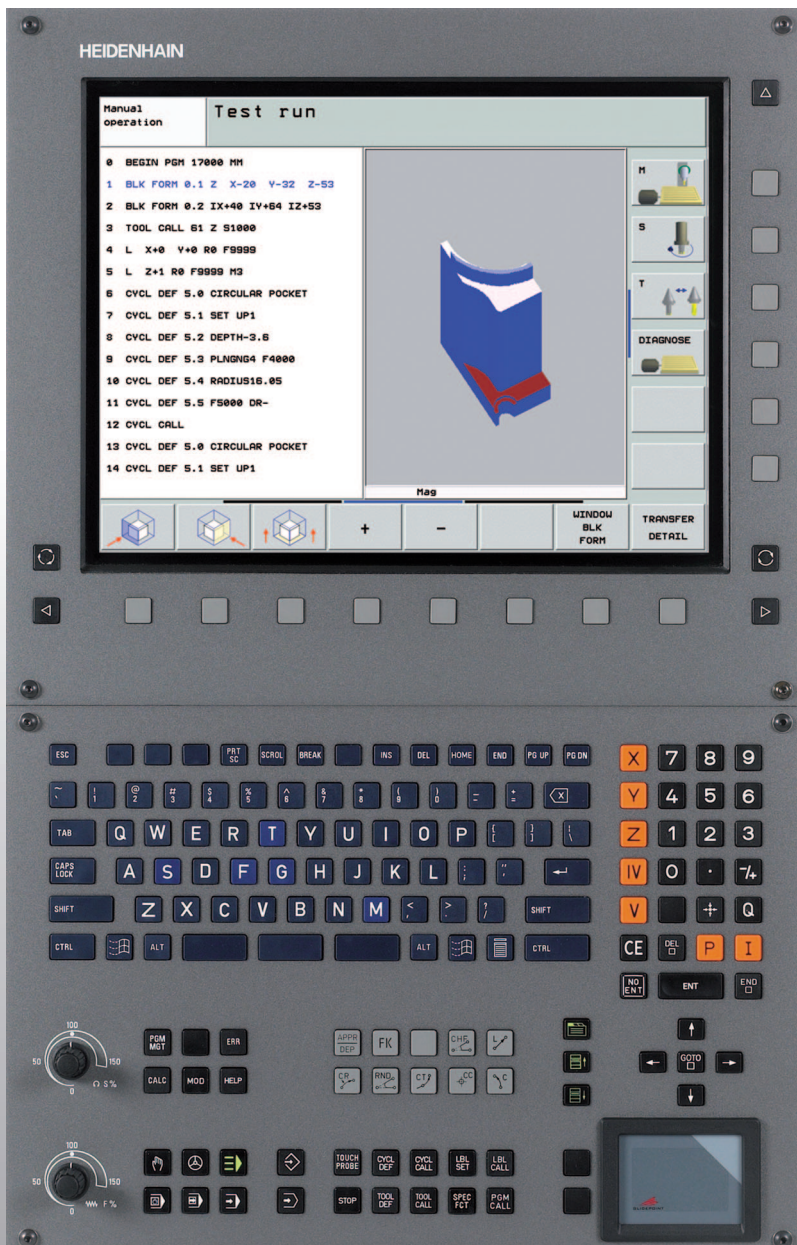




# HEIDENHAIN



Uporabniški priročnik  
Pogovorna okna z  
navadnim besedilom  
HEIDENHAIN

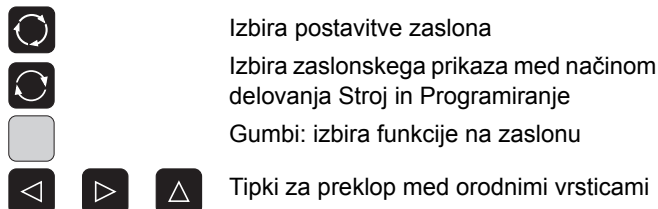
## iTNC 530

NC-programrska oprema  
340 490-04  
340 491-04  
340 492-04  
340 493-04  
340 494-04

Slovenski (sl)  
11/2007



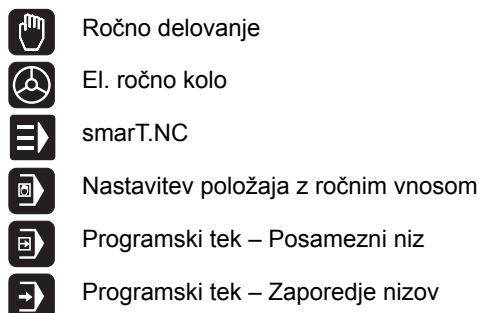
## Tipke na nadzorni enoti



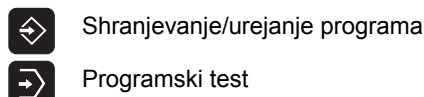
## Črkovna tipkovnica: vnos črk in znakov



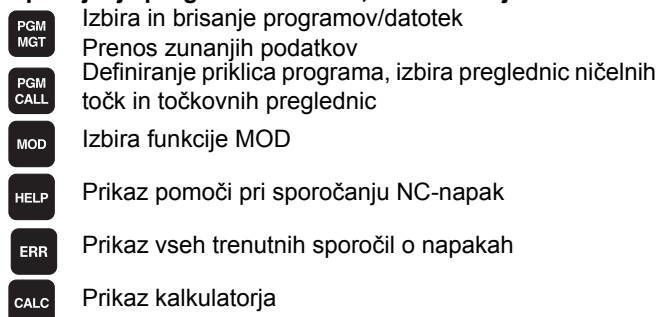
## Izbira načinov delovanja stroja



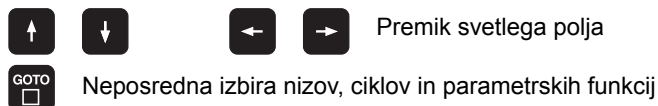
## Izbira načina delovanja Programiranje



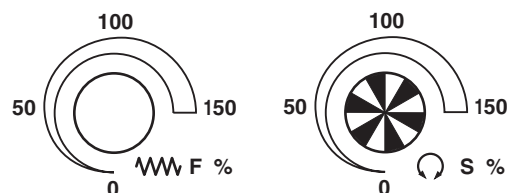
## Upravljanje programov/datotek, TNC-funkcije



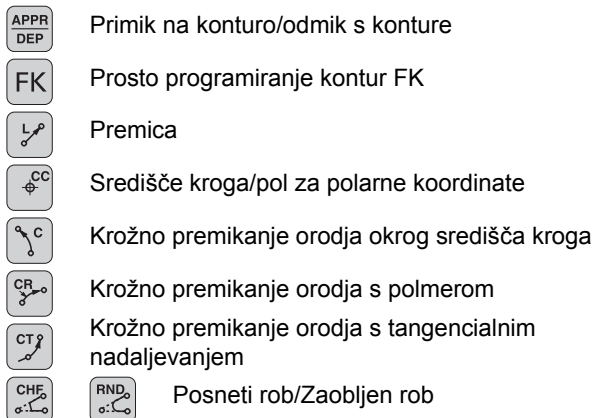
## Premik svetlega polja in neposredna izbira nizov, ciklov in parametrskih funkcij



## Prednostni vrtljivi gumbi za pomik/število vrtljajev vretena



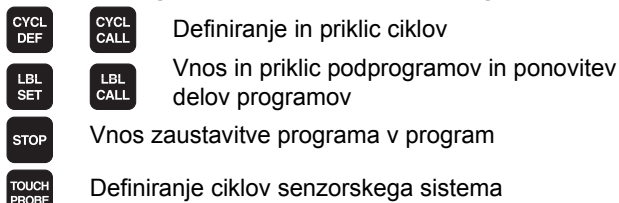
## Nastavitev premikanja orodja



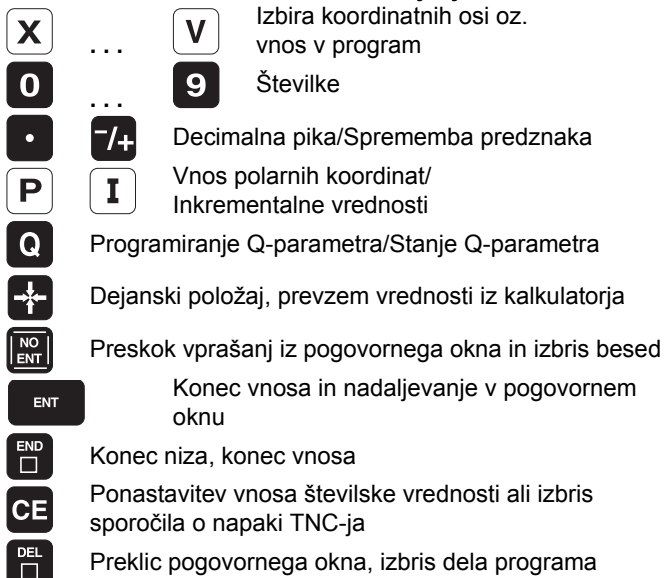
## Podatki o orodju



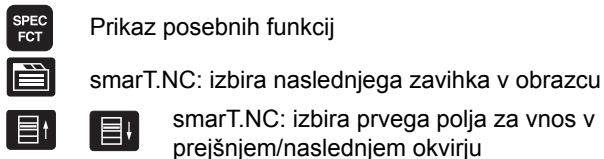
## Cikli, podprogrami in ponovitve delov programa



## Vnos koordinatnih osi in števil, urejanje



## Posebne funkcije/smarT.NC

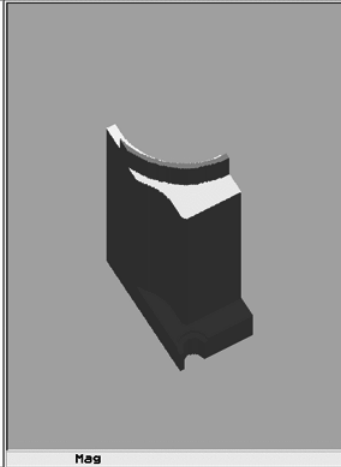


HEIDENHAIN

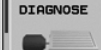
Manual  
operation

Test run

```
0 BEGIN PGM 17000 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X-20 Y-32 Z-53
2 BLK FORM 0.2 IX+40 IY+64 IZ+53
3 TOOL CALL B1 Z S1000
4 L X+0 Y+0 R0 F8999
5 L Z+1 R0 F8999 M3
6 CYCL DEF 5.0 CIRCULAR POCKET
7 CYCL DEF 5.1 SET UP1
8 CYCL DEF 5.2 DEPTH-3.6
9 CYCL DEF 5.3 PLNGNG4 F4000
10 CYCL DEF 5.4 RADIUS16.05
11 CYCL DEF 5.5 F5000 DR-
12 CYCL CALL
13 CYCL DEF 5.0 CIRCULAR POCKET
14 CYCL DEF 5.1 SET UP1
```



Mag



+

-

WINDOW  
BLK  
FORM

TRANSFER  
DETAIL

ESC PRT SC SCROL BREAK INS DEL HOME END PG UP PG DN X 7 8 9  
~ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 = \* <X> Y 4 5 6  
TAB Q W E R T Y U I O P { } \ Z 1 2 3  
CAPS LOCK A S D F G H J K L ; ' < > < > IV O . / > < >  
SHIFT Z X C V B N M , . / ? < > ? SHIFT V + Q  
CTRL ALT ALT CTRL CE DEL P I  
NO ENT ENT END

100  
50 0 150  
S %

PGM MGT ERR  
CALC MOD HELP

APPR DEP FK CHG L  
CR RND CTY CC C

↑  
← GOTO →  
↓

100  
50 0 150  
W. F %

TOUCH PROBE CYCL DEF CYCL CALL LBL SET LBL CALL  
STOP TOOL DEF TOOL CALL SPEC FCT PGM CALL







# TNC-tip, programska oprema in funkcije

Ta priročnik opisuje funkcije, ki so na TNC-strojih na voljo od naslednjih številc NC-programске opreme dalje.

TNC-tip	Št. NC-programске opreme
iTNC 530	340 490-04
iTNC 530 E	340 491-04
iTNC 530	340 492-04
iTNC 530 E	340 493-04
Programirno mesto iTNC 530	340 494-04

Oznaka E označuje izvozno različico TNC-ja. Za izvozne različice TNC-ja velja naslednja omejitev:

- istočasni premočrtni premiki do 4 osi

Proizvajalec stroja prilagodi uporabni obseg zmogljivosti posameznega TNC-stroja s strojnimi parametri. Zato so v tem priročniku opisane tudi funkcije, ki niso na voljo na vsakem TNC-ju.

TNC-funkcije, ki niso na voljo na vseh strojih, so na primer:

- izmera orodja s TT

Za dejanski obseg funkcij lastnega stroja se obrnite na proizvajalca stroja.

Mnogi proizvajalci strojev in HEIDENHAIN nudijo tečaje za programiranje TNC-strojev. Udeležba na tovrstnih tečajih je priporočljiva za intenzivno seznanitvijo s funkcijami TNC-stroja.



## Uporabniški priročnik za cikle senzorskega sistema:

Vse funkcije senzorskega sistema so opisane v posebnem uporabniškem priročniku. Za ta priročnik se po potrebi obrnite na podjetje HEIDENHAIN. ID 533 189-xx



## Uporabniška dokumentacija za smarT.NC:

Način delovanja smarT.NC je opisan v posebnem delu. Za ta del se po potrebi obrnite na podjetje HEIDENHAIN. ID 533 191-xx.



## Programske možnosti

Pri iTNC 530 so na voljo različne programske možnosti, ki jih lahko aktivirate sami ali proizvajalec stroja. Vsako možnost, ki vsebuje naslednje funkcije, je treba aktivirati posebej:

### Programska možnost 1

Interpolacija plašča valja (cikli 27, 28, 29 in 39)

Pomik v mm/min pri krožnih oseh: **M116**

Sukanje obdelovalne ravnine (cikel 19, funkcija **PLANE** in gumb 3D-ROT v načinu delovanja Ročno)

Krog v 3 oseh pri zasukani obdelovalni ravnini

### Programska možnost 2

Čas obdelave niza 0,5 ms namesto 3,6 ms

5-osna interpolacija

Interpolacija s polinomskim zlepkom

3D-obdelava:

- **M114**: samodejno popravljanje geometrije stroja pri delu z vrtljivimi osmi
- **M128**: ohranitev položaja konice orodja pri nastavljanju položaja vrtljivih osi (TCPM)
- **FUNKCIJA TCPM**: ohranitev položaja konice orodja pri nastavljanju položaja vrtljivih osi (TCPM) z možnostjo nastavitve načina delovanja
- **M144**: upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu niza
- Dodatni parametri **Fino rezkanje/Grobo rezkanje** in **Toleranca za rotacijske osi** pri ciklu 32 (G62)
- **LN**-nizi (3D-popravek)

### Programska možnost DCM-kolizija

#### Opis

Funkcija, ki nadzoruje s strani proizvajalca določena območja, da se preprečijo kolizije.

Stran 97

### Programska možnost DXF-pretvornik

#### Opis

Iz DXF-datotek (oblika zapisa R12) ekstrahirajte konture in obdelovalne položaje.

Stran 285

<b>Programska možnost za dodatni jezik pogovornega okna</b>	<b>Opis</b>
Funkcija za aktivacijo jezika pogovornega okna v slovenskem, slovaškem, norveškem, latvijskem, estonskem, korejskem, turškem in romunskem jeziku.	Stran 741
<b>Programska možnost za globalne programske nastavitve</b>	<b>Opis</b>
Funkcija za prekrivanje koordinatnih transformacij v obdelovalnih načinih delovanja, postopek prekrivanja ročnega kolesa v smeri navidezne osi.	Stran 683
<b>Programska možnost AFC</b>	<b>Opis</b>
Funkcija za prilagodljivo krmiljenje pomika za optimiranje rezalnih pogojev pri serijski proizvodnji.	Stran 690
<b>Programska možnost za kinematično optimizacijo</b>	<b>Opis</b>
Cikli senzorskega sistema za preverjanje in optimiranje natančnosti stroja.	uporabniški priročnik za cikle senzorskega sistema



## Stanje razvoja (posodobitvene funkcije)

Poleg programskih možnosti je s posodobitvenimi funkcijami Feature Content Level (ang. izraz za stanje razvoja) mogoč še bistven razvoj TNC-programске opreme. Funkcije FCL-ja niso na voljo, če je na TNC-ju posodobitev programske opreme.



Pri novem stroju so brez dodatnih stroškov na voljo vse posodobitvene funkcije.

Posodobitvene funkcije so v priložniku označene s **FCL n**, pri tem pa **n** označuje zaporedno številko stanja razvoja.

FCL-funkcije lahko trajno aktivirate s plačljivo ključno številko. Za nakup te številke se obrnite na proizvajalca stroja ali podjetje HEIDENHAIN.

FCL 4-funkcije	Opis
Grafični prikaz zaščitnega območja pri aktivnem protikolizijskem nadzoru DCM	Stran 101
Prekrivanje ročnega kolesa v zaustavljenem stanju pri aktivnem protikolizijskem nadzoru DCM	Stran 312
Osnovno 3D-rotiranje (vpenjalna izravnava)	priložnik za stroj

FCL 3-funkcije	Opis
Cikel senzorskega sistema za 3D-zaznavanje	uporabniški priložnik za cikle senzorskega sistema
Cikli senzorskega sistema za samodejno določanje referenčnih točk sredine utora/profila	uporabniški priložnik za cikle senzorskega sistema
Zmanjšanje pomika pri obdelavi konturnega žepa, če je orodje v polnem delovanju	Stran 450
Funkcija PLANE: vnos kota osi	Stran 552
Uporabniška dokumentacija kot kontekstna pomoč	Stran 568
smarT.NC: programiranje smarT.NC istočasno z obdelavo	Stran 122
smarT.NC: konturni žep na točkovnem vzorcu	del za smarT.NC
smarT.NC: predogled konturnih programov v upravitelju datotek	del za smarT.NC
smarT.NC: postopek nastavitve položaja pri točkovni obdelavi	del za smarT.NC



FCL 2-funkcije	Opis
3D-linijska grafika	Stran 153
Navidezna orodna os	Stran 96
USB-podpora za blokovne naprave (USB-pomnilniki, trdi diski, CD-pogoni)	Stran 137
Filtriranje zunanje ustvarjenih kontur	Stran 568
Možnost, da za vsako delno konturo s konturno formulo določite različne globine	Stran 481
Upravljanje dinamičnih IP-naslovov DHCP	Stran 711
Cikel senzorskega sistema za globalno nastavitve parametrov senzorskega sistema	uporabniški priročnik za cikle senzorskega sistema
smarT.NC: grafično podprt predtek niza	del za smarT.NC
smarT.NC: transformacije koordinat	del za smarT.NC
smarT.NC: funkcija PLANE	del za smarT.NC

## Predvidena vrsta uporabe

Glede na EN 55022 TNC ustreza razredu A in je v glavnem namenjen industrijski uporabi.

## Pravni napotek

Ta izdelek uporablja odprtokodno programsko opremo. Nadaljnje informacije boste našli v krmilnem sistemu pod:

- ▶ način delovanja Shranjevanje/urejanje
- ▶ funkcija MOD
- ▶ gumb PRAVNI NAPOTKI



## Nove funkcije 340 49x-01 v primerjavi s prejšnjimi različicami 340.422-xx/340 423-xx

- Dodan je bil novi način delovanja na osnovi obrazca za smarT.NC. Za to je na voljo ločena uporabniška dokumentacija. Glede na to je bila razširjena tudi TNC-nadzorna plošča. Na voljo so nove tipke, s katerimi se lahko hitro pomikate po smarT.NC (oglejte si „Nadzorna plošča” na strani 51).
- Enoprocorsorska različica prek USB-vmesnika podpira kazalne naprave (miške).
- Pomik zoba  $f_z$  in pomik vrtljaja  $f_u$  je zdaj mogoče določiti kot alternativna vnosa pomika (oglejte si „Možni vnosi pomika” na strani 143).
- **CENTRIRANJE** novega cikla (oglejte si „CENTRIRANJE (cikel 240)” na strani 356).
- Nova M-funkcija M150 za preklic sporočil končnega stikala (oglejte si „Preklic sporočila končnega stikala: M150” na strani 318).
- Funkcija M128 je zdaj dovoljena tudi pri predteku niza (oglejte si „Zagon programa na poljubni točki (predtek niza)” na strani 675).
- Število razpoložljivih Q-parametrov je bilo povečano na 2000 (oglejte si „Princip in pregled funkcij” na strani 592).
- Število razpoložljivih označevalnih števil je bilo povečano na 1000. Dodatno je zdaj mogoče določati tudi označevalna imena (oglejte si „Označevanje podprogramov in ponavljanj delov programov” na strani 576).
- Pri Q-parametrskih funkcijah FN 9 do FN 12 je mogoče kot skočni cilj določiti tudi označevalna imena (oglejte si „Pogojni stavki (če/potem) s Q-parametri” na strani 601).
- Izbirna obdelava točk iz točkovne preglednice (oglejte si „Skrivanje posameznih točk za obdelavo” na strani 350).
- Na dodatnem prikazu stanja je zdaj prikazan tudi trenutni čas (oglejte si „Splošne informacije o programu (zavihek PRG)” na strani 58).
- Orodna preglednica je bila razširjena z različnimi stolpci (oglejte si „Orodna preglednica: običajni podatki o orodjih” na strani 200).
- Programski test je zdaj mogoče zaustavi in znova nadaljevati tudi znotraj obdelovalnih ciklov (oglejte si „Izvedba programskega testa” na strani 668).

## Nove funkcije 340 49x-02

- DXF-datoteke je zdaj mogoče odpreti neposredno v TNC za ekstrahiranje kontur v programu s pogovornimi okni z navadnim besedilom (oglejte si „Obdelava podatkov DXF (različica programske opreme)” na strani 285).
- Pri načinu delovanja Shranjevanje programa je zdaj na voljo 3D-linijska grafika (oglejte si „3D-linijska grafika (funkcija FCL2)” na strani 153).
- Smer aktivne orodne osi je mogoče zdaj nastaviti v ročnem načinu delovanja kot aktivno obdelovalno smer (oglejte si „Določanje trenutne smeri orodne osi kot aktivne obdelovalne smeri (funkcija FCL 2)” na strani 96).
- Proizvajalec stroja lahko zdaj nadzoruje kolizije poljubno določenih območij (oglejte si „Dinamičen protikolizijski nadzor (programska možnost)” na strani 97).
- Namesto števila vrtljajev vretena S je zdaj mogoče določiti tudi hitrost rezanja  $V_c$  v m/min (oglejte si „Priklic podatkov o orodju” na strani 210).
- Prosto določljive preglednice lahko TNC zdaj predstavlja v obliki preglednic ali obrazcev (oglejte si „Preklop med tabelarnim pogledom in pogledom obrazcev” na strani 231).
- Funkcija za pretvorbo programa iz FK v H je bila razširjena. Programe je zdaj mogoče prikazati tudi linearizirano (oglejte si „Pretvarjanje FK-programov v programe s pogovornimi okni z navadnim besedilom” na strani 269).
- Filtrirate lahko konture, ki so bile ustvarjene na zunanjih programirnih sistemih (oglejte si „Filtriranje kontur (funkcija FCL 2)” na strani 568).
- Pri konturah, ki jih povežete s konturno formulo, je zdaj mogoče za vsako delno konturo vnesti ločeno obdelovalno globino (oglejte si „Definiranje opisov kontur” na strani 481).
- Enoprocesorska različica podpira poleg kazalnih naprav (mišk) tudi USB-blokovne naprave (USB-pomnilniki, disketniki, trdi diski, CD-pogoni) (oglejte si „USB naprave na TNC (funkcija FCL 2)” na strani 137).



## Nove funkcije 340 49x-03

- Dodana je bila funkcija samodejnega krmiljenja pomika AFC (Adaptive Feed Control) (oglejte si „Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (programska možnost)” na strani 690).
- S funkcijo za globalne programske nastavitve je v načinih delovanja Programski tek mogoče nastaviti različne transformacije in programske nastavitve (oglejte si „Globalne programske nastavitve (programska možnost)” na strani 683).
- S **TNC-vodilo** je zdaj na TNC-ju na voljo kontekstualna pomoč (oglejte si „Kontekstno senzitivni sistem za pomoč TNCguide (funkcija FCL3)” na strani 171).
- Iz DXF-datotek je zdaj mogoče ekstrahirati tudi točkovne datoteke (oglejte si „Izbira in shranjevanje obdelovalnih položajev” na strani 294).
- V DXF-pretvorniku je zdaj mogoče pri izbiri konture deliti oz. podaljšati konturne elemente, ki topo udarjajo drug ob drugega (oglejte si „Delitev, podaljšanje, skrajšanje konturnih elementov” na strani 292).
- Pri funkciji **PLANE** je obdelovalno ravnino zdaj mogoče določiti tudi neposredno z osnim kotom (oglejte si „Obdelovalna ravnina pod osnim kotom: PLANE AXIAL (funkcija FCL 3)” na strani 552).
- Pri ciklu 22 **KONTURNO VRTANJE** je zdaj mogoče določiti zmanjšanje pomika, če orodje reže s polno močjo (funkcija FCL3, oglejte si „KONTURNO VRTANJE (cikel 22)”, stran 450).
- Pri ciklu 208 **VRTALNO REZKANJE** je zdaj mogoče izbrati vrsto rezkanja (sotek/protitek) (oglejte si „VRTALNO REZKANJE (cikel 208)” na strani 371).
- Pri programiranju Q-parametrov je bila dodana obdelava povezav (oglejte si „Parametri nizov” na strani 631).
- S strojnim parametrom 7392 je mogoče aktivirati ohranjevalnik zaslona (oglejte si „Splošni uporabniški parametri” na strani 736).
- TNC zdaj podpira tudi mrežno povezavo prek NFS V3-protokola (oglejte si „Ethernet-vmesnik” na strani 711).
- Število orodij, ki jih je mogoče upravljati v prostorski preglednici, je bilo povečano na 9999 (oglejte si „Prostorska preglednica za menjalnik orodja” na strani 207).
- S smarT.NC je možno vzporedno programiranje (oglejte si „Izbira smarT.NC programov” na strani 122).
- S funkcijo MOD je zdaj mogoče nastaviti sistemski čas (oglejte si „Nastavitev sistema časa” na strani 732).





## Nove funkcije 340 49x-04

- S funkcijo globalnih programskih nastavitvev je zdaj mogoče aktivirati tudi postopek prekrivanja ročnega kolesa v smeri aktivne orodne osi (navidezna os) (oglejte si „Navidezna os VT” na strani 689).
- Obdelovalne vzorce je zdaj mogoče določiti na preprost način z možnostjo PATTERN DEF (oglejte si „DEFINICIJA VZORCA”, stran 342).
- Za obdelovalne cikle je zdaj mogoče določiti globalno veljavne programske prednastavitve (oglejte si „Programske prednastavitve za obdelovalne cikle”, stran 338).
- Pri ciklu 209 **KONTURNO VRTANJE** je zdaj mogoče določiti faktor za število vrtljajev pri odmiku za hitrejši umik iz vrtine (oglejte si „VRTANJE NAVOJA - LOM OSTRUŽKA (cikel 209)”, stran 377).
- Pri ciklu 22 **KONTURNO VRTANJE** je zdaj mogoče določiti potek povrtanja (oglejte si „KONTURNO VRTANJE (cikel 22)”, stran 450).
- Pri ciklu 270 **PODATKI KONTURE** je mogoče pri načinu primika cikla 25 določiti **KONTURO** (oglejte si „Podatki KONTURNEGA SEGMENTA (cikel 270)”, stran 457).
- Dodana je bila nova funkcija Q-parametra za branje sistemskega datuma (oglejte si „Kopiranje sistemskih podatki v parametre nizov”, stran 636).
- Dodane so bile nove funkcije za kopiranje, premikanje in brisanje datotek iz NC-programa (oglejte si „Funkcije datoteke”, stran 570).
- DCM: pri obdelovanju je zdaj mogoč 3D-prikaz kolizantov (oglejte si „Grafični prikaz zaščitnega območja (funkcija FCL4)”, stran 101).
- DXF-pretvornik: dodana je bila nova nastavitvena možnost, s katero TNC pri prevzemu točk izmed krožnih elementov samodejno izbere središče kroga (oglejte si „Osnovne nastavitve”, stran 287).
- DXF-pretvornik: informacije o elementih so dodatno prikazane v informativnem oknu (oglejte si „Izbira in shranjevanje konture”, stran 291).
- AFC: v dodatnem prikazu stanja za AFC je zdaj prikazan linijski diagram (oglejte si „Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (zavihek AFC, programska možnost)” na strani 63).
- AFC: proizvajalec stroja lahko izbere vhodne krmilne parametre (oglejte si „Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (programska možnost)” na strani 690).
- AFC: v načinu učenja je v pojavnem oknu prikazana trenutno naučena referenčna obremenitev vretena. Dodatno je učenje mogoče kadarkoli znova zagnati s pritiskom gumba (oglejte si „Izvedba učnega reza” na strani 694).
- AFC: odvisno datoteko <ime>.H.AFC.DEP je zdaj mogoče spremeniti tudi v načinu delovanja **Shranjevanje/Urejanje programa** (oglejte si „Izvedba učnega reza” na strani 694).
- Maksimalni dovoljeni hod za DVIG je bil povišan na 30 mm (oglejte si „Samodejni dvig orodja iz konture pri NC-zaustavitvi: M148” na strani 317).
- Upravljanje datotek je bilo prilagojeno upravljanju datotek v smarT.NC (oglejte si „Pregled: funkcije upravljanja datotek” na strani 118).



- Dodana je bila nova funkcija za ustvarjanje servisnih datotek (oglejte si „Ustvarjanje servisnih datotek” na strani 170).
- Dodan je bil upravitelj oken (oglejte si „Upravitelj oken” na strani 64).
- Za pogovorna okna sta bila dodana turški in romunski jezik (programska možnost, Stran 741).



## Spremenjene funkcije 340 49x-01 v primerjavi s prejšnjimi različicami 340 422-xx/340 423-xx

- Postavitev prikaza stanja in dodatnega prikaza stanja je bila na novo oblikovana (oglejte si „Prikazi stanja“ na strani 55).
- Programska oprema 340 490 ne podpira več nizke ločljivosti v povezavi z zaslonom BC 120 (oglejte si „Zaslon“ na strani 49).
- Tipkovnica TE 530 B ima novo postavitev (oglejte si „Nadzorna plošča“ na strani 51).
- Območje za vnos precesijskega kota **EULPR** v funkciji **PLANE EULER** je bilo razširjeno (oglejte si „Definiranje obdelovalne ravnine z Eulerjevim kotom: PLANE EULER“ na strani 545).
- Ravninskega vektorja v funkciji **PLANE EULER** zdaj ni treba več vnesti normirano (oglejte si „Definiranje obdelovalne ravnine z dvema vektorjema: PLANE VECTOR“ na strani 547).
- Sprememba pozicijske lastnosti funkcije **CYCL CALL PAT** (oglejte si „Priklic cikla, ki se navezuje na točkovno preglednico“ na strani 352).
- Pri pripravi na prihodnje funkcije so bile v orodni preglednici razširjene vrste razpoložljivih orodij.
- Namesto 10 je zdaj mogoče izbrati 15 nazadnje izbranih datotek (oglejte si „Izbira ene od nazadnje izbranih datotek“ na strani 127).



## **Spremenjene funkcije 340 49x-02**

- Dostop do preglednice prednastavitev je bil poenostavljen. Nadalje so na voljo tudi nove možnosti za vnos vrednosti v preglednico prednastavitev. Oglejte si preglednico „Ročno shranjevanje referenčnih točk v preglednici prednastavitev“ ..
- Funkcije M136 v palčnih programih (pomik v 0,1 palca/vrt) ni mogoče več kombinirati s funkcijo FU.
- Potenciometri pomika HR 420 se pri izbiri ročnega kolesa ne preklopijo več samodejno. Izbiro je mogoče opraviti z gumbom na ročnem kolesu. Dodatno je bilo za boljši pogled spodnjega prikaza zmanjšano pojavno okno pri aktivnem ročnem kolesu (oglejte si „Nastavitve potenciometra“ na strani 76).
- Maksimalno število konturnih elementov pri SL-ciklih je bilo povečano na 8192, da je mogoče obdelovati bistveno zapletenejše konture (oglejte si „SL-cikli“ na strani 441).
- **FN16: F-PRINT**: maksimalno število izdajnih Q-parametrov na vrstico v datoteki za opis formata je bilo povečano na 32 (oglejte si „FN 16: F-PRINT: natisnjenje oblikovanih besedil in vrednosti Q-parametrov“ na strani 610).
- Gumba ZAGON in ZAGON POSAMEZNEGA NIZA v načinu delovanja Programski test sta bila zamenjana, da je v vseh načinih delovanja (Shranjevanje, SmarT.NC, Test) na voljo enaka razporeditev gumbov (oglejte si „Izvedba programskega testa“ na strani 668).
- Oblika gumbov je bila povsem spremenjena.





## Spremenjene funkcije 340 49x-03

- Pri ciklu 22 je zdaj mogoče orodju za predvrtanje določiti tudi ime (oglejte si „KONTURNO VRTANJE (cikel 22)” na strani 450).
- Pri funkciji **PLANE** je zdaj mogoče za samodejni primik nastaviti tudi **FMAX** (oglejte si „Samodejni zasuk: MOVE/TURN/STAY (vnos je obvezen)” na strani 554).
- Pri izvajanju programov, v katerih so programirane nekrmiljene osi, TNC zdaj prekine programski tek in prikaže meni za primik na nastavljeni položaj (oglejte si „Programiranje nekrmiljenih osi (številska os)” na strani 672).
- V datoteko za uporabo orodja je zdaj mogoče vnesti tudi skupni čas obdelave, ki služi kot osnova za odstotkovni prikaz napredovanja v načinu delovanja Programski tek – Zaporedje nizov (oglejte si „Preverjanje uporabe orodja” na strani 678).
- Pri obračunavanju časa obdelave v programskem testu TNC zdaj upošteva tudi čase zadrževanja (oglejte si „Ugotavljanje časa obdelovanja” na strani 664).
- Kroge, ki niso nastavljeni v aktivni obdelovalni ravnini, je zdaj mogoče izvesti tudi obrnjeno (oglejte si „Krožna proga C okoli središča kroga CC” na strani 252).
- Gumb **VKLOP/IZKLOP UREJANJA** v prostorski preglednici lahko deaktivira proizvajalec stroja (oglejte si „Prostorska preglednica za menjalnik orodja” na strani 207).
- Dodatni prikaz stanja je bil spremenjen. Izvedene so bile naslednje razširitve (oglejte si „Dodatni prikazi stanja” na strani 57):
  - Dodana je bila nova pregledna stran z najpomembnejšimi prikazi stanja.
  - Posamezne strani stanja so zdaj predstavljene v obliki kartic (analogno k smarT.NC). Posamezne kartice je mogoče izbrati s pomočjo gumba za pomikanje ali miško.
  - Trenutni čas poteka programa je v odstotkih predstavljen v vrstici napredka.
  - Prikažejo se vrednosti, ki so nastavljene v ciklu 32 Toleranca.
  - Prikažejo se aktivne globalne programske nastavitve, če je bila ta programska možnost aktivirana.
  - Prikaže se stanje prilagodljivega krmiljena pomika AFC, če je ta programska možnost aktivirana.



## **Spremenjene funkcije 340 49x-04**

- DCM: poenostavljena sprožitev po koliziji (oglejte si „Območje predopozorila.“, stran 99).
- Območje za vnos polarnih kotov je bilo povečano (oglejte si „Krožna proga CP okoli pola CC“ na strani 261).
- Območje vrednosti za dodelitve Q-parametrov je bilo povišano (oglejte si „Napotki za programiranje“, stran 593).
- Cikli za rezkanje žepkov, čepov in utorov 210 do 214 so bili odstranjeni s standardne orodne vrstice (CYCL DEF > ŽEPKI/ČEPI/UTORI). Cikli so zaradi združljivosti še vedno na voljo in jih je mogoče izbrati z gumbom GOTO.
- Orodne vrstice v načinu delovanja Programski test so bile prilagojene orodnim vrsticam v načinu delovanja smarT.NC.
- Pri dvoprocorski različici je bil OS Windows XP zdaj spremenjen (oglejte si „Uvod“ na strani 764).
- Pretvorba FK v H je bila premaknjena med posebne funkcije (SPEC FCT) (oglejte si „Pretvarjanje FK-programov v programe s pogovornimi okni z navadnim besedilom“ na strani 269).
- Filtriranje kontur je bilo premaknjeno med posebne funkcije (SPEC FCT) (oglejte si „Filtriranje kontur (funkcija FCL 2)“ na strani 568).
- Prezem vrednosti v kalkulatorju je bil spremenjen (oglejte si „Prezem izračunane vrednosti v program“ na strani 165).



# Vsebina

Uvod	1
Ročno delovanje in nastavitve	2
Nastavitev položaja z ročnim vnosom	3
Programiranje: osnove upravljanja podatkov, pomoč pri programiranju	4
Programiranje: orodja	5
Programiranje: programiranje kontur	6
Programiranje: dodatne funkcije	7
Programiranje: cikli	8
Programiranje: posebne funkcije	9
Programiranje: podprogrami in ponavljanje delov programov	10
Programiranje: Q-parametri	11
Programski test in Programski tek	12
Funkcije MOD	13
Preglednice	14
iTNC 530 z OS Windows XP (možnost)	15





## 1 Uvod ..... 47

- 1.1 iTNC 530 ..... 48
  - Programiranje: pogovorna okna z navadnim besedilom HEIDENHAIN, smarT.NC in DIN/ISO ..... 48
  - Združljivost ..... 48
- 1.2 Zaslon in nadzorna plošča ..... 49
  - Zaslon ..... 49
  - Določitev postavitve zaslona ..... 50
  - Nadzorna plošča ..... 51
- 1.3 Načini delovanja ..... 52
  - Ročno delovanje in El. ročno kolo ..... 52
  - Nastavitev položaja z ročnim vnosom ..... 52
  - Shranjevanje/urejanje programa ..... 53
  - Programski test ..... 53
  - Programski tek – Zaporedje nizov in Programski tek – Posamezni niz ..... 54
- 1.4 Prikazi stanja ..... 55
  - „Splošni“ prikaz stanja ..... 55
  - Dodatni prikazi stanja ..... 57
- 1.5 Upravitelj oken ..... 64
- 1.6 Oprema: 3D-senzorski sistemi in elektronska ročna kolesa HEIDENHAIN ..... 65
  - 3D-senzorski sistemi ..... 65
  - Elektronska ročna kolesa HR ..... 66



## 2 Ročno delovanje in nastavitve ..... 67

- 2.1 Vkllop, izkllop ..... 68
  - Vkllop ..... 68
  - Izkllop ..... 70
- 2.2 Premikanje strojnih osi ..... 71
  - Napotek ..... 71
  - Premikanje osi z zunanjiimi smernimi tipkami ..... 71
  - Postopno nastavljanje položaja ..... 72
  - Postopek z elektronskim ročnim kolesom HR 410 ..... 73
  - Elektronsko ročno kolo HR 420 ..... 74
- 2.3 Število vrtljajev vretena S, pomik F in dodatna funkcija M ..... 80
  - Uporaba ..... 80
  - Vnos vrednosti ..... 80
  - Sprememba števila vrtljajev vretena in pomika ..... 81
- 2.4 Določitev referenčne točke (brez 3D-senzorskega sistema) ..... 82
  - Napotek ..... 82
  - Priprava ..... 82
  - Določitev referenčne točke z osnimi tipkami ..... 83
  - Upravljanje referenčnih točk v preglednici prednastavitev ..... 84
- 2.5 Sukanje obdelovalne ravnine (programska možnost 1) ..... 91
  - Uporaba, način dela ..... 91
  - Premik referenčnih točk pri obrnjenih oseh ..... 92
  - Določanje referenčnih točk v zasukanem sistemu ..... 93
  - Določanje referenčnih točke pri strojih z vrtljivo mizo ..... 93
  - Določanje referenčnih točk pri strojih s sistemom zamenjave glav ..... 94
  - Prikaz položaja v zasukanem sistemu ..... 94
  - Omejitve pri sukanju obdelovalne ravnine ..... 94
  - Aktiviranje ročnega sukanja ..... 95
  - Določanje trenutne smeri orodne osi kot aktivne obdelovalne smeri (funkcija FCL 2) ..... 96
- 2.6 Dinamičen protikolizijski nadzor (programska možnost) ..... 97
  - Funkcija ..... 97
  - Protikolizijski nadzor v ročnih načinih delovanja ..... 98
  - Protikolizijski nadzor v samodejnem načinu delovanja ..... 101



### 3 Nastavitev položaja z ročnim vnosom ..... 103

- 3.1 Programiranje in izvajanje enostavnih obdelav ..... 104
  - Uporaba nastavitve položaja z ročnim vnosom ..... 104
  - Varnostno kopiranje ali brisanje programov iz \$MDI ..... 107



## 4 Programiranje: osnove, upravljanje podatkov, pomoč pri programiranju, upravljanje palet ..... 109

- 4.1 Osnove ..... 110
  - Merilne naprave za merjenje opravljene poti in referenčne oznake ..... 110
  - Referenčni sistem ..... 110
  - Referenčni sistem na rezkalnih strojih ..... 111
  - Koordinate pola ..... 112
  - Absolutne in postopne pozicije obdelovanca ..... 113
  - Izbira referenčne točke ..... 114
- 4.2 Upravljanje datotek: osnove ..... 115
  - Datoteke ..... 115
  - Shranjevanje datotek ..... 116
- 4.3 Dela pri upravljanju datotek ..... 117
  - Imeniki ..... 117
  - Poti ..... 117
  - Pregled: funkcije upravljanja datotek ..... 118
  - Prilik upravljanja datotek ..... 119
  - Izbira pogonov, imenikov in datotek ..... 120
  - Sestavljanje novega imenika (možno samo na pogonu TNC:\) ..... 123
  - Ustvarjanje nove datoteke (možno samo na pogonu TNC:\) ..... 123
  - Kopiranje posamezne datoteke ..... 124
  - Kopiranje datoteke v drug imenik ..... 125
  - Kopiranje preglednice ..... 126
  - Kopiranje imenika ..... 127
  - Izbira ene od nazadnje izbranih datotek ..... 127
  - Brisanje datoteke ..... 128
  - Brisanje imenika ..... 128
  - Označevanje datotek ..... 129
  - Preimenovanje datoteke ..... 131
  - Dodatne funkcije ..... 131
  - Delo z bližnjicami ..... 133
  - Prenos podatkov na zunanji nosilec podatkov/z njega ..... 134
  - TNC v omrežju ..... 136
  - USB naprave na TNC (funkcija FCL 2) ..... 137
- 4.4 Odpiranje in vnos programov ..... 139
  - Ustvarjanje NC-programa v obliki navadnega besedila HEIDENHAIN ..... 139
  - Definiranje surovca: BLK FORM ..... 139
  - Odpiranje novega obdelovalnega programa ..... 140
  - Programiranje premikov orodja v pogovornem oknu z navadnim besedilom ..... 142
  - Prezem dejanskih položajev ..... 144
  - Urejanje programa ..... 145
  - Funkcija iskanja TNC ..... 149



4.5 Programirna grafika .....	151
Delo s programirno grafiko/brez programirne grafike .....	151
Sestavljanje programirne grafike za obstoječi program .....	151
Prikaz in skrivanje števil nizov .....	152
Brisanje grafike .....	152
Povečanje ali pomanjšanje izreza .....	152
4.6 3D-linijska grafika (funkcija FCL2) .....	153
Uporaba .....	153
Funkcije 3D linijske grafike .....	154
Barvno poudarjanje NC-nizov v grafiki .....	156
Prikaz in skrivanje števil nizov .....	156
Brisanje grafike .....	156
4.7 Razčlenitev programov .....	157
Definicija, možnost uporabe .....	157
Prikaz razčlenitvenega okna/menjava aktivnega okna .....	157
Vnos razčlenitvenega niza v programsko okno (levo) .....	157
Izbira nizov v razčlenitvenem oknu .....	157
4.8 Vnos komentarjev .....	158
Uporaba .....	158
komentar med vnosom programa .....	158
Naknadni vnos komentarja .....	158
Komentar v posebnem nizu .....	158
Funkcije pri urejanju komentarja .....	159
4.9 Ustvarjanje besedilnih datotek .....	160
Uporaba .....	160
Odpiranje in izhod iz besedilnih datotek .....	160
Urejanje besedil .....	161
Brisanje in ponovni vnos znakov, besed in vrstic .....	162
Obdelava besedilnih nizov .....	163
Iskanje delov besedila .....	164
4.10 Kalkulator .....	165
Uporaba .....	165
4.11 Pomoč pri NC-sporočilih o napakah .....	166
Prikaz sporočil o napakah .....	166
Prikaz pomoči .....	166
4.12 Seznam vseh možnih sporočil o napakah .....	167
Funkcija .....	167
Prikaz seznama napak .....	167
Vsebina okna .....	168
Priklic sistema za pomoč TNCguide .....	169
Ustvarjanje servisnih datotek .....	170



4.13 Kontekstno senzitivni sistem za pomoč TNCguide (funkcija FCL3) .....	171
Uporaba .....	171
Delo s TNCguide .....	172
Prenos najnovejših datotek s pomočjo .....	176
4.14 Upravljanje palet .....	178
Uporaba .....	178
Izbira paletne preglednice .....	180
Izhod iz paletne datoteke .....	180
Izvajanje paletne datoteke .....	181
4.15 Paletno delovanje z orodno orientirano obdelavo .....	182
Uporaba .....	182
Izbira paletne datoteke .....	186
Ureditev paletne datoteke z obrazcem za vnos .....	187
Potek orodno orientirane obdelave .....	192
Izhod iz paletne datoteke .....	193
Izvajanje paletne datoteke .....	193



## 5 Programiranje: orodja ..... 195

- 5.1 Vnosi povezani z orodjem ..... 196
  - Pomik F ..... 196
  - Število vrtljajev vretena S ..... 197
- 5.2 Podatki o orodju ..... 198
  - Pogoj za popravek orodja ..... 198
  - Številka orodja, ime orodja ..... 198
  - Dolžina orodja L ..... 198
  - Polmer orodja R ..... 199
  - Delta vrednosti za dolžine in polmere ..... 199
  - Vnos podatkov o orodju v program ..... 199
  - Vnos podatkov o orodju v preglednico ..... 200
  - Prepis posameznih podatkov o orodju z drugega računalnika ..... 206
  - Prostorska preglednica za menjalnik orodja ..... 207
  - Priklic podatkov o orodju ..... 210
  - Menjava orodja ..... 211
- 5.3 Popravek orodja ..... 213
  - Uvod ..... 213
  - Popravek dolžine orodja ..... 213
  - Popravek polmera orodja ..... 214
- 5.4 Tridimenzionalni popravek orodja (različica programske opreme 2) ..... 217
  - Uvod ..... 217
  - Definicija normiranega vektorja ..... 218
  - Dovoljene oblike orodja ..... 219
  - Uporaba drugih orodij: delta vrednosti ..... 219
  - 3D-popravek brez usmeritve orodja ..... 220
  - Čelno rezkanje: 3D-popravek brez in z usmeritvijo orodja ..... 221
  - Obodno rezkanje: 3D-popravek polmera z usmeritvijo orodja. .... 223
- 5.5 Delo s preglednicami s podatki o rezanju ..... 225
  - Napotek ..... 225
  - Možnosti uporabe ..... 225
  - Preglednica za materiale obdelovancev ..... 226
  - Preglednica z materiali rezalnih orodij ..... 227
  - Preglednica za podatke za rezanje ..... 227
  - Potrebni vnosi v orodno preglednico ..... 228
  - Ravnanje pri delu s samodejnim izračunavanjem števila vrtljajev/pomika. .... 229
  - Spreminjanje strukture preglednice ..... 230
  - Preklop med tabelarnim pogledom in pogledom obrazcev ..... 231
  - Prenos podatkov preglednic s podatki za rezanje ..... 232
  - Konfiguracijska datoteka TNC.SYS ..... 232



## 6 Programiranje: programiranje kontur ..... 233

- 6.1 Premiki orodja ..... 234
  - Funkcije proge ..... 234
  - Prosto programiranje kontur FK ..... 234
  - Dodatne funkcije M ..... 234
  - Podprogrami in ponavljanje delov programa ..... 234
  - Programiranje s Q-parametri ..... 235
- 6.2 Osnove k funkcijam prog ..... 236
  - Programiranje premikov orodja za obdelavo ..... 236
- 6.3 Premik na konturo in odmik ..... 240
  - Pregled: oblike proge za primik in odmik od konture ..... 240
  - Pomembne pozicije pri primiku in odmiku ..... 240
  - Premočrten primik s tangencialnim nadaljevanjem: APPR LT ..... 242
  - Navpičen primik v ravni črti glede na prvo konturno točko: APPR LN ..... 242
  - Primik v krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR CT ..... 243
  - Primik v krožnici s tangencialnim nadaljevanjem na konturo in element v ravni črti: APPR LCT ..... 244
  - Premočrtni odmik s tangencialnim nadaljevanjem: DEP LT ..... 245
  - Navpičen premočrten odmik na zadnjo konturno točko: DEP LN ..... 245
  - Odmik v krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP CT ..... 246
  - Odmik v krožnici s tangencialnim nadaljevanjem na konturo in element v ravni črti: DEP LCT ..... 246
- 6.4 Premiki proge, pravokotne koordinate ..... 247
  - Pregled funkcij proge ..... 247
  - Premica L ..... 248
  - Vstavljanje posnetega roba CHF med dve premici ..... 249
  - Zaokroževanje robov RND ..... 250
  - Središče kroga CC ..... 251
  - Krožna proga C okoli središča kroga CC ..... 252
  - Krožnica CR z določenim polmerom ..... 253
  - Krožna proga CT s tangencialnim nadaljevanjem ..... 254
- 6.5 Premiki proge, koordinate pola ..... 259
  - Pregled ..... 259
  - Koordinate polov (prvotni položaj): pol CC. .... 260
  - Premočrtno LP ..... 261
  - Krožna proga CP okoli pola CC ..... 261
  - Krožna proga CTP s tangencialnim nadaljevanjem ..... 262
  - Vijačna linija (vijačnica) ..... 263





6.6 Premiki proge - prosto programiranje kontur FK .....	267
Osnove .....	267
Grafika FK-programiranja .....	268
Pretvarjanje FK-programov v programe s pogovornimi okni z navadnim besedilom .....	269
Odpiranje pogovornega okna FK .....	270
Pol za FK-programiranje .....	270
Prosto programiranje premočrtnega premikanja .....	271
Prosto programiranje krožnih prog .....	271
Možnosti vnosa .....	272
Pomožne točke .....	275
Relativne reference .....	276
6.7 Premiki proge – interpolacija s polinomskimi zlepkami (različica programske opreme 2) .....	283
Uporaba .....	283
6.8 Obdelava podatkov DXF (različica programske opreme) .....	285
Uporaba .....	285
Odpiranje datoteke DXF .....	286
Osnovne nastavitve .....	287
Nastavitev plasti .....	288
Določitev referenčne točke .....	289
Izbira in shranjevanje konture .....	291
Izbira in shranjevanje obdelovalnih položajev .....	294
Funkcija povečave .....	295



## 7 Programiranje: dodatne funkcije ..... 297

- 7.1 Izbira dodatnih funkcij M in STOP ..... 298
  - Osnove ..... 298
- 7.2 Dodatne funkcije za nadzor programskega teka, vretena in hladila ..... 299
  - Pregled ..... 299
- 7.3 Dodatne funkcije za vnos koordinat ..... 300
  - Nastavitev koordinat, odvisnih od stroja: M91/M92 ..... 300
  - Aktivacija nazadnje nastavljene referenčne točke: M104 ..... 302
  - Premik na pozicije v nezasukanih koordinatnih sistemih pri zasukani obdelovalni ravnini: M130 ..... 302
- 7.4 Dodatne funkcije za lastnosti proge ..... 303
  - Brušenje robov: M90 ..... 303
  - Vnos definiranega zaokroževalnega kroga med ravnimi kosi: M112 ..... 304
  - Točk pri obdelavi nepopravljenih premočrtnih nizov ne upoštevajte: M124 ..... 304
  - Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97 ..... 305
  - Popolna obdelava odprtih konturnih robov: M98 ..... 307
  - Faktor pomika pri spuščanju: M103 ..... 308
  - Pomik v mm/vrtljaj vretena: M136 ..... 309
  - Hitrost pomika pri krožnih lokih: M109/M110/M111 ..... 309
  - Vnaprejšnji izračun konture s popravljenim polmerom (POGLED NAPREJ): M120 ..... 310
  - Prekrivanje pozicioniranja z ročnim kolesom med programskim tekom: M118 ..... 312
  - Odmik od konture v smeri orodne osi: M140 ..... 313
  - Preklic nadzora senzorskega sistema M141 ..... 315
  - Brisanje načinovnih informacij o programu: M142 ..... 316
  - Brisanje osnovne rotacije: M143 ..... 316
  - Samodejni dvig orodja iz konture pri NC-zaustavitvi: M148 ..... 317
  - Preklic sporočila končnega stikala: M150 ..... 318
- 7.5 Dodatne funkcije za rotacijske osi ..... 319
  - Pomik v mm/min pri rotacijskih oseh A, B, C: M116 (različica programske opreme 1) ..... 319
  - Premikanje rotacijskih osi v skladu s potjo: M126 ..... 320
  - Znižanje prikazane vrednosti rotacijske osi na vrednost pod 360°: M94 ..... 321
  - Samodejno popravlanje strojne geometrije pri delu z vrtljivimi osmi:  
M114 (različica programske opreme 2) ..... 322
  - Zadržanje pozicije konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM):  
M128 (različica programske opreme 2) ..... 323
  - Natančna zaustavitev na robovih brez tangencialnega prehoda: M134 ..... 326
  - Izbira vrtljivih osi: M138 ..... 326
  - Upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu niza:  
M144 (različica programske opreme 2) ..... 327



## 7.6 Dodatne funkcije za laserske rezalne stroje ..... 328

Načelo ..... 328

Neposredna izdaja nastavljenе napetosti: M200 ..... 328

Napetost kot funkcija poti: M201 ..... 328

Napetost kot funkcija hitrosti: M202 ..... 329

Izdaja napetosti kot funkcije časa (časovno odvisna rampa): M203 ..... 329

Izdaja napetosti kot funkcije časa (časovno odvisen pulz): M204 ..... 329



## 8 Programiranje: cikli ..... 331

- 8.1 Delo s cikli ..... 332
  - Cikli, specifični za stroj ..... 332
  - Definiranje cikla z gumbi ..... 333
  - Definiranje cikla s funkcijo GOTO ..... 333
  - Priklic ciklov ..... 335
  - Delo z dodatnimi osmi U/V/W ..... 337
- 8.2 Programske prednastavitve za obdelovalne cikle ..... 338
  - Pregled ..... 338
  - Vnos GLOBALNE DEFINICIJE ..... 339
  - Uporaba podatkov GLOBALNIH DEFINICIJ ..... 339
  - Splošno veljavni globalni podatki ..... 340
  - Globalni podatki za vrtalne obdelave ..... 340
  - Globalni podatki za rezkalne obdelave z žepnimi cikli 25x ..... 340
  - Globalni podatki za rezkalne obdelave s konturnimi cikli ..... 341
  - Globalni podatki za pozicionirno obnašanje ..... 341
  - Globalni podatki za funkcije odčitavanja ..... 341
- 8.3 DEFINICIJA VZORCA ..... 342
  - Uporaba ..... 342
  - Vnos DEFINICIJE VZORCA ..... 342
  - Uporaba DEFINICIJE VZORCA ..... 343
  - Definiranje posameznih obdelovalnih položajev ..... 343
  - Definiranje posamezne vrste ..... 344
  - Definiranje posameznega vzorca ..... 345
  - Definiranje posameznega okvirja ..... 346
  - Definiranje polnega kroga ..... 347
  - Definiranje razdelnega kroga ..... 348
- 8.4 Točkovne preglednice ..... 349
  - Uporaba ..... 349
  - Vnos točkovne preglednice ..... 349
  - Skrivanje posameznih točk za obdelavo ..... 350
  - Izbira točkovne preglednice v programu ..... 351
  - Priklic cikla, ki se navezuje na točkovno preglednico ..... 352



8.5 Cikli za vrтанje, vrтанje navojev in rezkanje navojev .....	354
Pregled .....	354
CENTRIRANJE (cikel 240) .....	356
VRTANJE (cikel 200) .....	358
POVRTAVANJE (cikel 201) .....	360
IZVIJANJE (cikel 202) .....	362
UNIVERZALNO VRTANJE (cikel 203) .....	364
VZVRATNO SPUŠČANJE (cikel 204) .....	366
UNIVERZALNO GLOBINSKO VRTANJE (cikel 205) .....	368
VRTALNO REZKANJE (cikel 208) .....	371
VRTANJE NAVOJEV (NOVO) z izravnalno vpenjalno glavo (cikel 206) .....	373
VRTANJE NAVOJEV brez izravnalnega vpenjala GS - NOVO (cikel 207) .....	375
VRTANJE NAVOJA - LOM OSTRUŽKA (cikel 209) .....	377
Osnove rezkanja navojev .....	380
REZKANJE NAVOJEV (cikel 262) .....	382
REZKANJE UGREZNEGA NAVOJA (cikel 263) .....	384
VRTALNO REZKANJE NAVOJEV (cikel 264) .....	388
VIJAČNO VRTALNO REZKANJE NAVOJEV (cikel 265) .....	392
REZKANJE ZUNANJIH NAVOJEV (cikel 267) .....	396
8.6 Cikli za rezkanje žepov, čepov in utorov .....	405
Pregled .....	405
PRAVOKOTNI ŽEP (cikel 251) .....	406
KROŽNI ŽEP (cikel 252) .....	411
REZKANJE UTOROV (cikel 253) .....	415
OKROGLI UTOR (cikel 254) .....	420
PRAVOKOTNI ČEP (cikel 256) .....	425
OKROGLI ČEP (cikel 257) .....	428
8.7 Cikli za izdelavo točkovnih vzorcev .....	434
Pregled .....	434
TOČKOVNI VZOREC V KROGU (cikel 220) .....	435
TOČKOVNI VZOREC V ČRTAH (cikel 221) .....	437



8.8 SL-cikli .....	441
Osnove .....	441
Pregled SL-ciklov .....	443
KONTURA (cikel 14) .....	444
Prekrivajoče konture .....	445
KONTURNI PODATKI (cikel 20) .....	448
PREDVRTANJE (cikel 21) .....	449
KONTURNO VRTANJE (cikel 22) .....	450
GLOBINSKO FINO REZKANJE (cikel 23) .....	453
STRANSKO FINO REZKANJE (cikel 24) .....	454
KONTURNI SEGMENT (cikel 25) .....	455
Podatki KONTURNEGA SEGMENTA (cikel 270) .....	457
PLAŠČ VALJA (cikel 27, različica programske opreme 1) .....	458
PLAŠČ VALJA - Rezkanje utora (cikel 28, različica programske opreme 1) .....	460
PLAŠČ VALJA - Rezkanje prečke (cikel 29, različica programske opreme 1) .....	463
PLAŠČ VALJA - Rezkanje zunanje konture (cikel 39, različica programske opreme 1) .....	465
8.9 SL-cikli z zapleteno konturno formulo .....	478
Osnove .....	478
Izbira programa z definicijami kontur .....	480
Definiranje opisov kontur .....	481
Vnos zapletenih konturnih formul .....	482
Prekrivajoče konture .....	483
Obdelovanje kontur s SL-cikli .....	485
8.10 SL-cikli z enostavno konturno formulo .....	489
Osnove .....	489
Vnos enostavnih konturnih formul .....	491
Obdelovanje kontur s SL-cikli .....	491
8.11 Cikli za vrstno rezkanje .....	492
Pregled .....	492
OBDELAVA 3D-PODATKOV (cikel 30) .....	493
VRSTNO REZKANJE (cikel 230) .....	494
PREMONOSNA PLOSKEV (cikel 231) .....	496
PLANSKO REZKANJE (cikel 232) .....	499



8.12 Cikli za izračun koordinat .....	507
Pregled .....	507
Učinkovitost preračunavanja koordinat .....	507
Zamik NIČELNE TOČKE (cikel 7) .....	508
Zamik NIČELNE TOČKE s preglednicami ničelnih točk (cikel 7) .....	509
DOLOČITEV REFERENČNE TOČKE (cikel 247) .....	513
ZRCALJENJE (cikel 8) .....	514
ROTACIJA (cikel 10) .....	516
FAKTOR MERILA (cikel 11) .....	517
FAKTOR MERILA, SPEC. ZA OS (cikel 26) .....	518
OBDELOVALNA RAVNINA (cikel 19, različica programske opreme 1) .....	519
8.13 Posebni cikli .....	527
ČAS ZADRŽEVANJA (cikel 9) .....	527
PRIKLIC PROGRAMA (cikel 12) .....	528
ORIENTACIJA VRETENA (cikel 13) .....	529
TOLERANCA (Cikel 32 ) .....	530



## 9 Programiranje: Posebne funkcije ..... 533

- 9.1 Pregled nad posebnimi funkcijami ..... 534
  - Glavni meni Posebne funkcije (SPEC FCT) ..... 534
  - Meni Programske prednastavitve ..... 534
  - Funkcija menija za konturne in točkovne obdelave ..... 535
  - Meni za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom ..... 535
  - Meni s pomočjo pri programiranju ..... 536
- 9.2 Funkcija PLANE: sukanje obdelovalne ravnine (različica programske opreme 1) ..... 537
  - Uvod ..... 537
  - Definiranje funkcije PLANE ..... 539
  - Prikaz položaja ..... 539
  - Ponastavitev funkcije PLANE ..... 540
  - Definiranje obdelovalne ravnine s prostorskim kotom: PLANE SPATIAL ..... 541
  - Definiranje obdelovalne ravnine s projekcijskim kotom: PLANE PROJECTED ..... 543
  - Definiranje obdelovalne ravnine z Eulerjevim kotom: PLANE EULER ..... 545
  - Definiranje obdelovalne ravnine z dvema vektorjema: PLANE VECTOR ..... 547
  - Definiranje obdelovalne ravnine s tremi točkami: PLANE POINTS ..... 549
  - Definiranje obdelovalne ravnine s posameznim, postopnega prostorskega kota: PLANE RELATIVE ..... 551
  - Obdelovalna ravnina pod osnim kotom: PLANE AXIAL (funkcija FCL 3) ..... 552
  - Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE ..... 554
- 9.3 Rezkanje pod kotom v zasukani ravnini ..... 558
  - Funkcija ..... 558
  - Rezkanje pod kotom s postopnim premikom rotacijske osi ..... 558
  - Rezkanje pod kotom z normalnimi vektorji ..... 559
- 9.4 FUNCTION TCPM (različica programske opreme 2) ..... 560
  - Funkcija ..... 560
  - Definiranje funkcije FUNCTION TCPM ..... 560
  - Delovanje programiranega pomika ..... 561
  - Interpretacija programiranih koordinat rotacijskih osi ..... 562
  - Vrsta interpolacije med začetno in končno pozicijo ..... 563
  - Ponastavitev FUNCTION TCPM ..... 564





9.5 Izdelava programa za vzratno premikanje .....	565
Funkcija .....	565
Pogoji za program, ki naj se pretvori .....	566
Primer uporabe .....	567
9.6 Filtriranje kontur (funkcija FCL 2) .....	568
Funkcija .....	568
9.7 Funkcije datoteke .....	570
Uporaba .....	570
Definiranje operacij datoteke .....	570
9.8 Definicija pretvorbe koordinat .....	571
Pregled .....	571
DATUM TRANS OSI .....	571
DATUM TRANS PREGLEDNICE .....	572
DATUM TRANS PONASTAVITVE .....	573



## 10 Programiranje: podprogrami in ponavljanje delov programov ..... 575

- 10.1 Označevanje podprogramov in ponavljanj delov programov ..... 576
  - Oznaka ..... 576
- 10.2 Podprogrami ..... 577
  - Način delovanja ..... 577
  - Napotki za programiranje ..... 577
  - Programiranje podprograma ..... 577
  - Priklic podprograma ..... 577
- 10.3 Ponovitve delov programov ..... 578
  - Oznaka LBL ..... 578
  - Način delovanja ..... 578
  - Napotki za programiranje ..... 578
  - Programiranje ponavljanja dela programa ..... 578
  - Priklic ponovitve dela programa ..... 578
- 10.4 Poljubni program kot podprogram ..... 579
  - Način delovanja ..... 579
  - Napotki za programiranje ..... 579
  - Priklic poljubnega programa kot podprogram ..... 580
- 10.5 Priklici podprogramov ..... 581
  - Vrste priklicev programov ..... 581
  - Globina priklicev ..... 581
  - Podprogram v podprogramu ..... 581
  - Ponovitev ponovitve dela programa ..... 582
  - Ponavljanje podprograma ..... 583
- 10.6 Primeri programiranja ..... 584



## 11 Programiranje: Q-parametri ..... 591

- 11.1 Princip in pregled funkcij ..... 592
  - Napotki za programiranje ..... 593
  - Priklic funkcij Q-parametrov ..... 594
- 11.2 Družine izdelkov – Q-parametri namesto številskih vrednosti ..... 595
  - Uporaba ..... 595
- 11.3 Opis kontur z matematičnimi funkcijami ..... 596
  - Uporaba ..... 596
  - Pregled ..... 596
  - Programiranje osnovnih računskih vrednosti ..... 597
- 11.4 Kotne funkcije (trigonometrija) ..... 598
  - Definicije ..... 598
  - Programiranje kotnih funkcij ..... 599
- 11.5 Izračun kroga ..... 600
  - Uporaba ..... 600
- 11.6 Pogojni stavki (če/potem) s Q-parametri ..... 601
  - Uporaba ..... 601
  - Brezpogojni preskoki ..... 601
  - Programiranje pogojnih stavkov (če/potem) ..... 601
  - Uporabljene okrajšave in pojmi ..... 602
- 11.7 Spremljanje in spreminjanje Q-parametrov ..... 603
  - Postopanje ..... 603
- 11.8 Dodatne funkcije ..... 604
  - Pregled ..... 604
  - FN 14: ERROR: sporočilo o napaki ..... 605
  - FN 15: PRINT: natisnjenje besedil ali vrednosti Q-parametrov ..... 609
  - FN 16: F-PRINT: natisnjenje oblikovanih besedil in vrednosti Q-parametrov ..... 610
  - FN 18: SYS-DATUM READ: branje sistemski podatkov ..... 615
  - FN 19: PLC: prenos vrednosti na PLC ..... 622
  - FN 20: WAIT FOR: sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja ..... 623
  - FN 25: PRESET: določitev nove referenčne točke ..... 624
  - FN 26: TABOPEN: odpiranje prosto definirane preglednice ..... 625
  - FN 27: TABWRITE: pisanje v prosto definirano preglednico ..... 625
  - FN 28: TABREAD: branje prosto definirane preglednice ..... 626
- 11.9 Neposredni vnos formule ..... 627
  - Vnos formule ..... 627
  - Pravila računanja ..... 629
  - Primer vnosa ..... 630



- 11.10 Parametri nizov ..... 631
  - Funkcije izvedbe nizov ..... 631
  - Dodelitev parametra niza ..... 632
  - Povezovanje parametrov nizov ..... 633
  - Pretvorba številske vrednosti v parameter niza ..... 634
  - Kopiranje delnega niza iz parametra niza ..... 635
  - Kopiranje sistemskih podatki v parametre nizov ..... 636
  - Pretvorba parametra niza v številsko vrednost ..... 638
  - Preverjanje parametra niza ..... 639
  - Ugotavljanje dolžine parametra niza ..... 640
  - Primerjava abecednega zaporedja ..... 641
- 11.11 Privzeti Q-parametri ..... 642
  - Vrednosti iz PLC-ja: Q100 do Q107 ..... 642
  - WMAT-niz: QS100 ..... 642
  - Polmer aktivnega orodja: Q108 ..... 642
  - Orodna os: Q109 ..... 643
  - Stanje vretena: Q110 ..... 643
  - Dovod hladila: Q111 ..... 644
  - Faktor prekrivanja: Q112 ..... 644
  - V program vnesene mere: Q113 ..... 644
  - Dolžina orodja: Q114 ..... 644
  - Koordinate po senzorskem zaznavanju med programskim tekom ..... 645
  - Odstopanje med dejansko in želeno vrednostjo pri samodejnem merjenju orodja s TT 130 ..... 645
  - Sukanje obdelovalne ravnine s koti obdelovanca: koordinate, ki jih je izračunal TNC, za rotacijske osi ..... 645
  - Merilni rezultati ciklov senzorskega sistema (oglejte si tudi uporabniški priročnik za cikle senzorskega sistema) ..... 646
- 11.12 Primeri programiranja ..... 648



## 12 Programski test in Programski tek ..... 655

- 12.1 Grafike ..... 656
  - Uporaba ..... 656
  - Pregled: pogledi ..... 658
  - Pogled od zgoraj ..... 658
  - Prikaz v 3 ravninah ..... 659
  - 3D-prikaz ..... 660
  - Povečanje izseka ..... 662
  - Ponovitev grafične simulacije ..... 663
  - Prikaz orodja ..... 663
  - Ugotavljanje časa obdelovanja ..... 664
- 12.2 Funkcije za prikaz programa ..... 665
  - Pregled ..... 665
- 12.3 Programski test ..... 666
  - Uporaba ..... 666
- 12.4 Programski tek ..... 670
  - Uporaba ..... 670
  - Izvedba obdelovalnega programa ..... 670
  - Prekinitev obdelave ..... 671
  - Premikanje strojnih osi med prekinitvijo ..... 673
  - Nadaljevanje programskega teka po prekinitvi ..... 674
  - Zagon programa na poljubni točki (predtek niza) ..... 675
  - Ponovni premik na konturo ..... 677
  - Preverjanje uporabe orodja ..... 678
- 12.5 Samodejni zagon programa ..... 680
  - Uporaba ..... 680
- 12.6 Preskok nizov ..... 681
  - Uporaba ..... 681
  - Izbris znaka „/“ ..... 681
- 12.7 Izbirna zaustavitev programskega teka ..... 682
  - Uporaba ..... 682



12.8 Globalne programske nastavitve (programska možnost) .....	683
Uporaba .....	683
Aktiviranje/deaktiviranje funkcije .....	684
Sprememba osi .....	686
Osnovno vrtenje .....	686
Dodaten, aditiven premik ničelne točke .....	687
Prekrivajoče zrcaljenje .....	687
Prekrivajoče vrtenje .....	688
Blokiranje osi .....	688
Faktor pomika .....	688
Prekrivanje z ročnim kolesom .....	689
12.9 Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (programska možnost) .....	690
Uporaba .....	690
Definiranje osnovnih nastavitvev AFC .....	692
Izvedba učnega reza .....	694
Aktiviranje/deaktiviranje AFC .....	697
Protokolna datoteka .....	698



## 13 Funkcije MOD ..... 701

- 13.1 Izbira funkcije MOD ..... 702
  - Izbira funkcij MOD ..... 702
  - Sprememba nastavitvev ..... 702
  - Izhod iz funkcij MOD ..... 702
  - Pregled funkcij MOD ..... 703
- 13.2 Številke programske opreme ..... 704
  - Uporaba ..... 704
- 13.3 Vnos ključne številke ..... 705
  - Uporaba ..... 705
- 13.4 Nalaganje servisnih paketov ..... 706
  - Uporaba ..... 706
- 13.5 Namestitvev podatkovnega vmesnika ..... 707
  - Uporaba ..... 707
  - Namestitev vmesnika RS-232 ..... 707
  - Namestitev vmesnika RS-422 ..... 707
  - Izbira NAČINA DELOVANJA zunanje naprave ..... 707
  - Nastavitev HITROSTI PRENAŠANJA INFORMACIJ ..... 707
  - Dodelitev ..... 708
  - Programska oprema za prenos podatkov ..... 709
- 13.6 Ethernet-vmesnik ..... 711
  - Uvod ..... 711
  - Možnosti priključitve ..... 711
  - Povezava iTNC-ja neposredno z osebnim računalnikom z OS Windows ..... 712
  - Konfiguriranje TNC-ja ..... 714
- 13.7 Konfiguriranje PGM MGT ..... 719
  - Uporaba ..... 719
  - Sprememba nastavitve PGM MGT ..... 719
  - Odvisne datoteke ..... 720
- 13.8 Uporabniški parametri za stroj ..... 721
  - Uporaba ..... 721
- 13.9 Predstavitvev surovca v delovnem prostoru ..... 722
  - Uporaba ..... 722
  - Zasuk celotnega prikaza ..... 723



- 13.10 Izbira prikaza položaja ..... 724
  - Uporaba ..... 724
- 13.11 Izbira merskega sistema ..... 725
  - Uporaba ..... 725
- 13.12 Izbira programskega jezika za \$MDI ..... 726
  - Uporaba ..... 726
- 13.13 Izbira osi za ustvarjanje L-niza ..... 727
  - Uporaba ..... 727
- 13.14 Vnos omejitev območja premikanja, prikaz ničelne točke ..... 728
  - Uporaba ..... 728
  - Delo brez omejitve območja premikanja ..... 728
  - Ugotavljanje in vnos maksimalnega območja premikanja ..... 728
  - Prikaz referenčne točke ..... 729
- 13.15 Prikaz datotek POMOČ ..... 730
  - Uporaba ..... 730
  - Izbira DATOTEK ZA POMOČ ..... 730
- 13.16 Prikaz časov delovanja ..... 731
  - Uporaba ..... 731
- 13.17 Nastavitev systemskega časa ..... 732
  - Uporaba ..... 732
  - Opravljanje nastavitev ..... 732
- 13.18 Storitve na daljavo ..... 733
  - Uporaba ..... 733
  - Priklic/končanje storitev na daljavo ..... 733
- 13.19 Zunanji dostop ..... 734
  - Uporaba ..... 734





## 14 Preglednice ..... 735

- 14.1 Splošni uporabniški parametri ..... 736
  - Možnosti vnosa strojnih parametrov ..... 736
  - Izbira splošnih uporabniških parametrov ..... 736
- 14.2 Dodelitev vtikačev in priključni kabli za podatkovne vmesnike ..... 751
  - Vmesnik naprav V.24/RS-232-C HEIDENHAIN ..... 751
  - Zunanje naprave ..... 752
  - Vmesnik V.11/RS-422 ..... 753
  - RJ45-vtičnica Ethernet-vmesnika ..... 753
- 14.3 Tehnične informacije ..... 754
- 14.4 Zamenjava baterije pomnilnika ..... 761



## 15 iTNC 530 z OS Windows XP (možnost) ..... 763

- 15.1 Uvod ..... 764
  - Licenčni pogoji za Microsoftovo programsko opremo (EULA) za OS Windows XP ..... 764
  - Splošno ..... 764
  - Tehnični podatki ..... 765
- 15.2 Zagon aplikacije iTNC 530 ..... 766
  - Prijava v OS Windows ..... 766
- 15.3 Izklop iTNC 530 ..... 768
  - Splošno ..... 768
  - Odjava uporabnika ..... 768
  - Izhod iz aplikacije iTNC ..... 769
  - Zaustavitev OS Windows ..... 770
- 15.4 Omrežne nastavitve ..... 771
  - Predpogoji ..... 771
  - Prilagoditev nastavitvev ..... 771
  - Dodelitev pravic ..... 772
- 15.5 Posebnosti pri upravljanju datotek ..... 773
  - Pogon iTNC-ja ..... 773
  - Prenos podatkov na iTNC 530 ..... 774





# 1

Uvod



## 1.1 iTNC 530

HEIDENHAIN TNC so večosni krmilni sistemi, s pomočjo katerih lahko običajne rezkalne in vrtalne obdelave nastavite neposredno na stroju v enostavnih pogovornih oknih z navadnim besedilom. Namenjeni so uporabi na rezkalnih in vrtalnih strojih ter obdelovalnih centrih. iTNC 530 lahko krmili do 12 osi. Dodatno lahko nastavite tudi kotni položaj vretena.

Na vgrajeni trdi disk lahko shranite poljubno število programov, tudi če so bili ti ustvarjeni drugje. Za hitre izračune lahko kadarkoli priključite kalkulator.

Nadzorna plošča in zaslonski prikaz sta oblikovana pregledno, da lahko vse funkcije dosežete hitro in enostavno.

### Programiranje: pogovorna okna z navadnim besedilom HEIDENHAIN, smarT.NC in DIN/ISO

Posebej preprosto je ustvarjanje programov v uporabniško prijaznih pogovornih oknih z navadnim besedilom HEIDENHAIN. Programirna grafika predstavlja posamezne obdelovalne korake med programskim vnosom. Dodatno je v pomoč prosto programiranje kontur FK, ko grafika, primerna za NC, ni na voljo. Grafična simulacija obdelave obdelovancev je mogoča tako med programskim testom kot tudi med programskim tekom.

Začetnikom pri TNC nudi način delovanja smarT.NC še posebej udobno možnost, da lahko hitro in brez dolgotrajnega izobraževanja ustvarjajo strukturirane programe s pogovornimi okni z navadnim besedilom. Za smarT.NC je na voljo ločena uporabniška dokumentacija.

Dodatno lahko TNC programirate tudi v skladu z DIN/ISO ali v DNC-načinu.

Program lahko vnesete in preizkusite tudi, ko nek drug program ravno izvaja obdelavo obdelovanca (ne velja za smarT.NC).

### Združljivost

TNC lahko izvaja obdelovalne programe, ki so bili ustvarjeni na večosnih krmilnih sistemih HEIDENHAIN od TNC 150 B naprej. V kolikor stari TNC-programi vsebujejo proizvajalčeve cikle, je treba sistem iTNC 530 prilagoditi s programsko opremo CycleDesign. S tem namenom se obrnite na proizvajalca stroja ali podjetje HEIDENHAIN.



## 1.2 Zaslón in nadzorna plošča

### Zaslón

TNC prejmete skupaj s ploščatim barvnim zaslonom BF 150 (TFT) (oglejte si sliko).

#### 1 Zgornja vrstica

Pri vklopljenem TNC-ju prikazuje zaslon v zgornji vrstici izbrani način delovanja: levo strojne načine delovanja in desno programske načine delovanja. V večjem polju zgornje vrstice je prikazan način delovanja, na katerega je preklopljen zaslon. Tukaj se pojavijo vprašanja in sporočila (razen, če TNC prikazuje samo grafiko).

#### 2 Gumbi

V spodnji vrstici prikazuje TNC v orodni vrstici nadaljnje funkcije. Te funkcije izbirate s tipkami, ki so pod njimi. Za lažjo predstavo prikazujejo ozke vrstice neposredno nad orodno vrstico število orodnih vrstic, ki jih lahko izbere s spodaj razporejenimi puščičnimi tipkami. Aktivna orodna vrstica je osvetljena.

#### 3 Tipke za izbiro gumbov

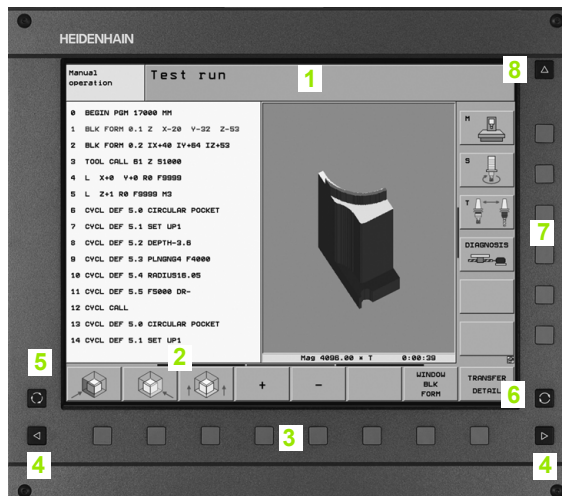
#### 4 Tipki za preklop med orodnimi vrsticami

#### 5 Tipka za določitev postavitve zaslona

#### 6 Tipka za preklop prikaza med strojnimi in programski načini delovanja

#### 7 Tipke za izbiro gumbov, ki jih določi proizvajalec stroja

#### 8 Tipka za preklop med orodnimi vrsticami, ki jih določi proizvajalec stroja



## Določitev postavitve zaslona

Postavitev zaslona izbere uporabnik in tako lahko TNC npr. v načinu delovanja Shranjevanje/urejanje programa istočasno v levem oknu prikazuje program in v desnem oknu npr. programirno grafiko. Izbirno je lahko v desnem oknu prikazana tudi zgradba programa ali izključno samo program v velikem oknu. Katera okna lahko TNC prikaže, je odvisno od izbranega načina delovanja.

Določitev postavitve zaslona:



Pritisnite tipko za preklon prikaza: orodna vrstica prikazuje možne postavitev zaslona oglejte si „Načini delovanja“, stran 52.



Postavitev zaslona izberite z gumbom.

---

## Nadzorna plošča

TNC prejmete skupaj z nadzorno ploščo TE 530. Slika prikazuje upravljalne elemente nadzorne plošče TE 530:

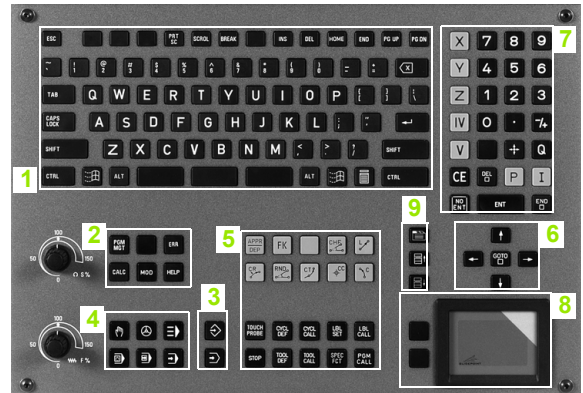
- 1 Tipkovnica za vnos besedil, imen datotek in za DIN/ISO-programiranje  
 Dvoprocorska različica: dodatne tipke za upravljanje OS Windows
- 2 ■ Upravljanje datotek  
 ■ Kalkulator  
 ■ Funkcija MOD  
 ■ Funkcija HELP
- 3 Način delovanja Programiranje
- 4 Načini delovanja Stroj
- 5 Odpiranje programskih oken
- 6 Puščične tipke in tipka GOTO
- 7 Številčnica in tipke za izbiro osi
- 8 Sledilna ploščica: samo za upravljanje dvoprocorske različice, gumbov in smarT.NC
- 9 Navigacijske tipke za smarT.NC

Funkcije posameznih tipk so povzete na hrbtni strani naslovnice.



Nekateri proizvajalci strojev ne uporabljajo standardne nadzorne plošče HEIDENHAIN. V takšnih primerih upoštevajte priročnik za stroj.

Zunanje tipke, kot so npr. NC-START ali NC-STOP, so prav tako opisane v priročniku za stroj.



## 1.3 Načini delovanja

### Ročno delovanje in El. ročno kolo

Nastavitev strojev izvedite v načinu Ročno. V tem načinu delovanja lahko ročno ali postopoma nastavite položaj strojnih osi, določite referenčne točke in zasučete obdelovalno ravnino.

Način delovanja El. ročno kolo podpira ročno premikanje strojnih osi s pomočjo elektronskega ročnega kolesa HR.

**Gumbi za postavitve zaslona** (kot je opisano zgoraj)

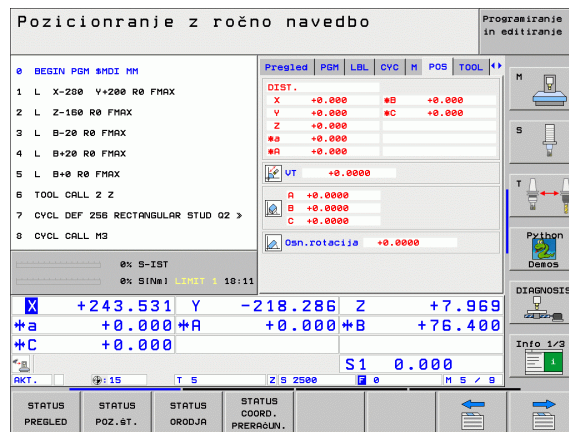
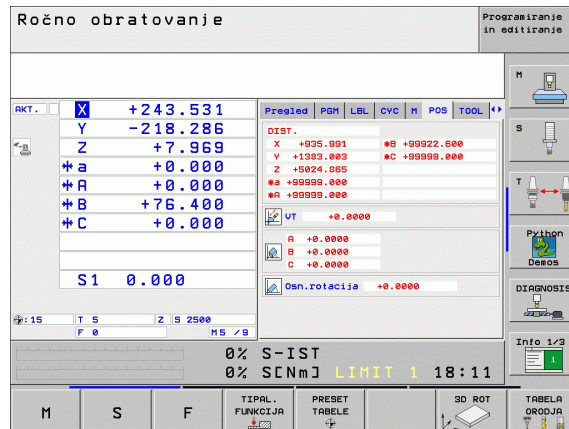
Okno	Gumb
Položaji	POZICIJA
Levo: položaji, desno: prikaz stanja	POZIC. + STATUS
Levo: program, desno: aktivni kolizanti (FCL4-funkcija). Če ste izbrali ta pogled, prikazuje TNC kolizijo z rdečo obrobo grafičnega okna.	POZICIJA + KINEMATIKE
Aktivni kolizanti (FCL4-funkcija). Če ste izbrali ta pogled, prikazuje TNC kolizijo z rdečo obrobo grafičnega okna.	KINEMAT.

### Nastavitev položaja z ročnim vnosom

V tem načinu delovanja lahko nastavite enostavne premike, npr. za načrtno rezkanje ali predhodno nastavitve položaja.

**Gumbi za postavitve zaslona**

Okno	Gumb
Program	PROGRAM
Levo: program, desno: prikaz stanja	PROGR. + STATUS









## Shranjevanje/urejanje programa

Obdelovalne programe ustvarite v tem načinu delovanja. Obširno podporo in dopolnitev pri programiranju nudijo prosto programiranje kontur, različni cikli in funkcije Q-parametrov. Po želji programirna grafika ali 3D-linijska grafika (FCL 2-funkcija) prikazeta nastavljene poti premikov.

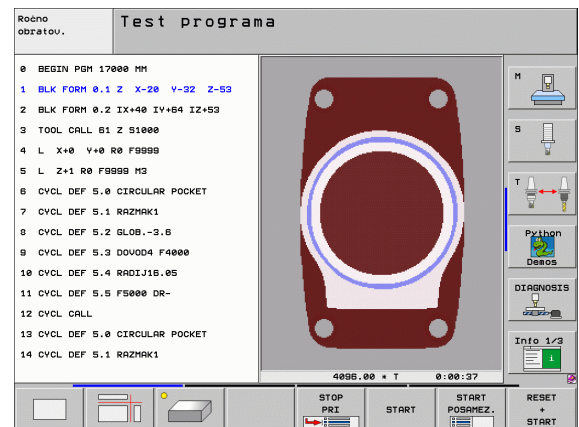
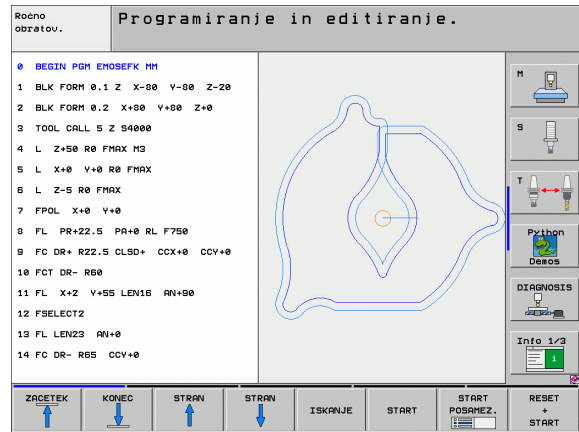
### Gumbi za postavitev zaslona

Okno	Gumb
Program	
Levo: program, desno: zgradba programa	
Levo: program, desno: programirna grafika	
Levo: program, desno: 3D-linijska grafika	

## Programski test

Za ugotavljanje geometričnih nepravilnosti, manjkajočih ali napačnih programskih ukazov ter poškodb delovnega prostora TNC v Programskem testu simulira programe in dele programov. Simulacija je grafično podprta z različnimi pogledi.

Gumbi za postavitev zaslona: oglejte si „Programski tek – Zaporedje nizov in Programski tek – Posamezni niz“, stran 54.










## Programski tek – Zaporedje nizov in Programski tek – Posamezni niz





V Programskem teku – Zaporedje nizov TNC izvede program do konca programa ali do ročne oz. nastavljene prekinitve. Po prekinitvi lahko programski tek znova nadaljujete.

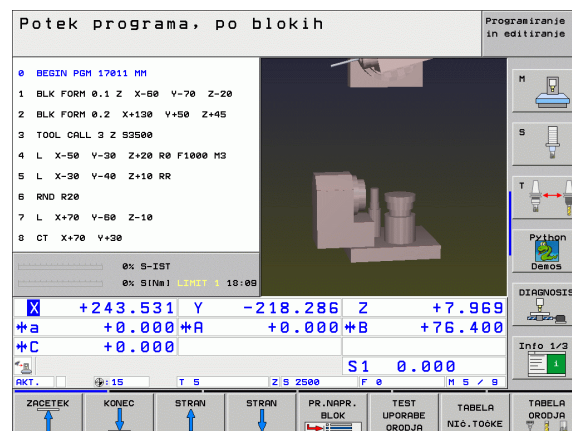
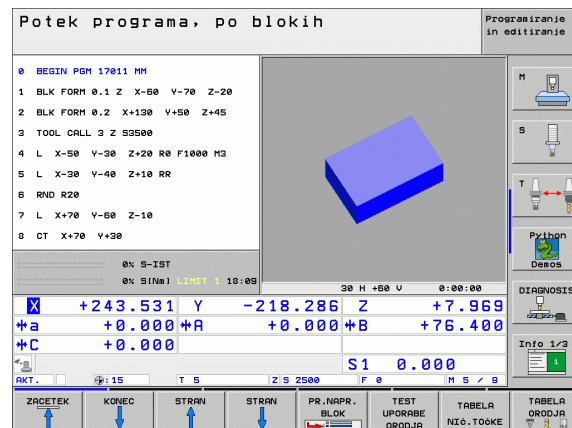
V Programskem teku – Posamezni niz zaženete vsak niz posebej z zunanjo tipko START.

### Gumbi za postavitev zaslona

Okno	Gumb
Program	
Levo: program, desno: zgradba programa	
Levo: program, desno: stanje	
Levo: program, desno: grafika	
Grafika	
Levo: program, desno: aktivni kolizanti (FCL4-funkcija). Če ste izbrali ta pogled, prikazuje TNC kolizijo z rdečo obrobo grafičnega okna.	
Aktivni kolizanti (FCL4-funkcija). Če ste izbrali ta pogled, prikazuje TNC kolizijo z rdečo obrobo grafičnega okna.	

### Gumbi za postavitev zaslona pri paletnih preglednicah

Okno	Gumb
Paletna preglednica	
Levo: program, desno: paletna preglednica	
Levo: paletna preglednica, desno: stanje	
Levo: paletna preglednica, desno: grafika	



## 1.4 Prikazi stanja









### „Splošni“ prikaz stanja

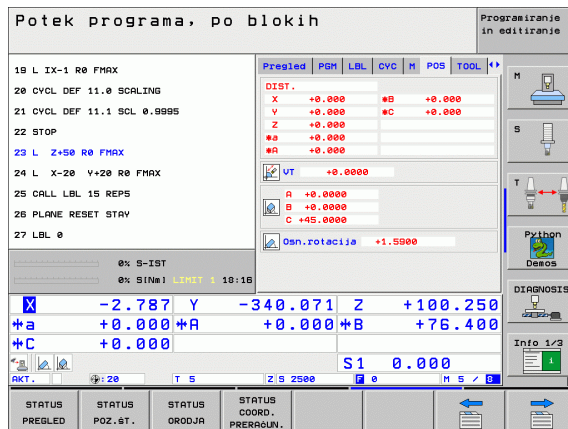
Splošni prikaz stanja v spodnjem delu zaslona prikazuje trenutno stanje stroja. Pojavi se samodejno pri načinih delovanja:




- Programski tek – Posamezni niz in Programski tek – Zaporedje nizov, v kolikor za prikaz ni izbrana izključno „Grafika“;
- Nastavitev položaja z ročnim vnosom.

V načinih delovanja Ročno delovanje in El. ročno kolo se prikaz stanja pojavi v velikem oknu.

#### Informacije prikaza stanja

Simbol	Pomen
<b>DEJANSKC</b>	Dejanske ali zelene koordinate trenutnega položaja.
	Strojne osi; pomožne osi prikazuje TNC z malimi črkami. Zaporedje in število prikazanih osi določi proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.
	Prikaz pomika v palcih odgovarja desetini dejavne vrednosti. Število vrtljajev S, pomik F in dejavna dodatna funkcija M.
*	Programski tek se je zagnal.
	Os se je zataknila.
	Os lahko premikate z ročnim kolesom.
	Osi se premikajo v skladu z osnovno rotacijo.
	Osi se premikajo po zasukani obdelovalni ravnini.
	Funkcija <b>M128</b> ali <b>FUNKCIJA TCPM</b> je aktivna.
	Funkcija <b>Dinamičen protikolizijski nadzor DCM</b> je aktivna.



Simbol	Pomen
	Funkcija <b>Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC</b> je aktivna (programska možnost).
	Aktivna je ena ali več globalnih programskih nastavitev (programska možnost).
	Številka aktivne referenčne točke iz preglednice prednastavitev. Če ste referenčno točko določili ročno, prikazuje TNC za simbolom besedilo <b>ROČNO</b> .

## Dodatni prikazi stanja

Dodatni prikazi stanja prikazujejo podrobne informacije o poteku programa. Prikličete jih lahko v vseh načinih delovanja, razen v načinu delovanja Shranjevanje/urejanje programa.

### Vklop dodatnega prikaza stanja



Priklic orodne vrstice za postavitev zaslona.



Izbira zaslonskega prikaza z dodatnim prikazom stanja: TNC prikazuje na desnem delu zaslona obrazec stanja **Pregled**.

### Izbira dodatnih prikazov stanja



Preklop orodne vrstice, da se ne pojavijo gumbi STANJE.



Neposredna izbira dodatnega prikaza stanja z gumbom, npr. položajev in koordinat, ali



izbira zelenega pogleda s preklopnimi gumbi.

V nadaljevanju so opisani razpoložljivi prikazi stanja, ki jih lahko izberete neposredno z gumbi ali s preklopnimi gumbi.




Nekatere informacije o stanju, ki so opisane v nadaljevanju, so na voljo samo, če je na TNC aktivirana ustrezna programska možnost.

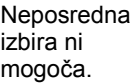


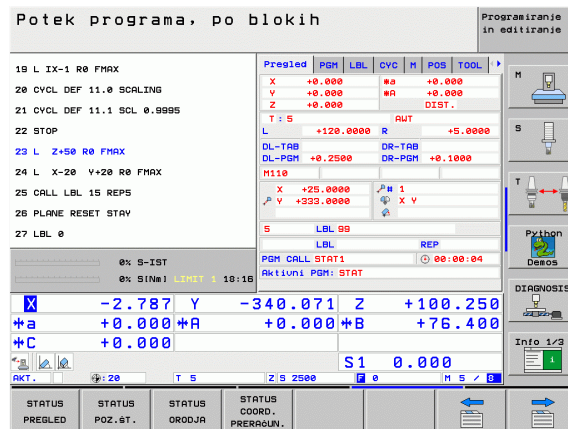
## Pregled

Obrazec stanja **Pregled** prikazuje TNC po vklopu, v kolikor ste izbrali postavitev zaslona PROGRAM + STANJE (oz. POLOŽAJ + STANJE). Pregledni obrazec povzema najpomembnejše informacije o stanju, ki jih najdete tudi na posameznih zadevnih podrobnih obrazcih.

Gumb	Pomen
	Prikaz položaja v do 5 osi.
	Informacije o orodju.
	Aktivne M-funkcije.
	Aktivne koordinatne transformacije.
	Aktiven podprogram.
	Ponovitev aktivnega dela programa.
	Program, priklican s PGM CALL.
	Trenutni čas obdelave.
	Ime aktivnega glavnega programa.

## Splošne informacije o programu (zavihek PRG)

Gumb	Pomen
	Ime aktivnega glavnega programa.
	Središče kroga CC (pol).
	Števec za čas zadrževanja.
	Čas obdelave.
	Trenutni čas obdelave v %.
	Trenutni čas.
	Trenutni/nastavljeni pomik orodja.
	Priklicani programi.



Potek programa, po blokkih

Programiranje in editiranje

19 L IX-1 R0 FMAX  
20 CYCL DEF 11.0 SCALING  
21 CYCL DEF 11.1 SCL 0.9995  
22 STOP  
23 L Z+50 R0 FMAX  
24 L X-20 Y+20 R0 FMAX  
25 CALL LBL 15 REPS  
26 PLANE RESET STAY  
27 LBL 0

Pregled PGM LBL CVC M POS TOOL

X +0.000 #a +0.000  
Y +0.000 #a +0.000  
Z +0.000 DIST.

T: 5 AUT

L +120.0000 R +5.0000  
DL-TAB DR-TAB  
DL-PGM +0.2500 DR-PGM +0.1000

M10

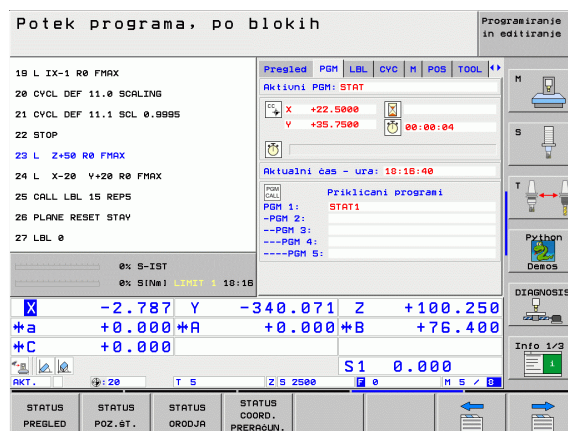
X +25.0000 #M 1  
Y +250.0000 #M 1  
X V

S LBL 99  
LBL REP  
PGM CALL STAT1 00:00:04  
Aktivni PGM: STAT

X -2.787 Y -340.071 Z +100.250  
+a +0.000 +A +0.000 +B +76.400  
+C +0.000

S1 0.000

STATUS PREGLED STATUS POZ.ŠT. STATUS ORODJA COORD. PRERAGUN.



Potek programa, po blokkih

Programiranje in editiranje

19 L IX-1 R0 FMAX  
20 CYCL DEF 11.0 SCALING  
21 CYCL DEF 11.1 SCL 0.9995  
22 STOP  
23 L Z+50 R0 FMAX  
24 L X-20 Y+20 R0 FMAX  
25 CALL LBL 15 REPS  
26 PLANE RESET STAY  
27 LBL 0

Pregled PGM LBL CVC M POS TOOL

Aktivni PGM: STAT

X +22.5000 #M 1  
Y +35.7500 #M 1  
00:00:04

Aktivni čas - UZE: 10:16:40

Priklicani programi  
---PGM 1: STAT1  
---PGM 2:  
---PGM 3:  
---PGM 4:  
---PGM 5:

X -2.787 Y -340.071 Z +100.250  
+a +0.000 +A +0.000 +B +76.400  
+C +0.000

S1 0.000

STATUS PREGLED STATUS POZ.ŠT. STATUS ORODJA COORD. PRERAGUN.



## Ponovitev dela programa/podprograma (zavihek OZNAKA).

Gumb	Pomen
Neposredna izbira ni mogoča.	Aktivne ponovitve delov programa s številko niza, številko oznake in številom nastavljenih ponovitev/ponovitev, ki se morajo še izvesti.
	Številke aktivnih podprogramov s številko niza, v katerem je bil podprogram priklican, in številka priklicane oznake.

## Informacije o standardnih ciklih (zavihek CIKEL)

Gumb	Pomen
Neposredna izbira ni mogoča.	Aktivni obdelovalni cikel.
	Aktivne vrednosti cikla 32 TOLERANCA.

## Aktivne dodatne funkcije M (zavihek M)

Gumb	Pomen
Neposredna izbira ni mogoča.	Seznam aktivnih M-funkcij z določenim pomenom.
	Seznam aktivnih M-funkcij, ki jih je prilagodil proizvajalec stroja.

Potek programa, po blokih

Pregled	PGM	LBL	CVC	M	POS	TOOL
Subprogrami						
Blok.st.	99	st. LBL./Ize				
Ponovitve						
Blok.st.		st. LBL./Ize		REP		

0% S-IST  
0% SIN#1 LIMIT 1 10:18

X	-2.787	Y	-340.071	Z	+100.250
+a	+0.000	+A	+0.000	+B	+76.400
+C	+0.000				

S1 0.000

STATUS PREGLED STATUS POZ.ŠT. STATUS ORODJA STATUS COORD. PRERAGLN.

Potek programa, po blokih

Pregled	PGM	LBL	CVC	M	POS	TOOL
CYCL DEF 17	RIGID TAPPING					
Cikel 32	TOLERANCA Aktiv.					
	+0.0500					
HSC-MODE 1						
TR	+3.0000					

0% S-IST  
0% SIN#1 LIMIT 1 10:18

X	-2.787	Y	-340.071	Z	+100.250
+a	+0.000	+A	+0.000	+B	+76.400
+C	+0.000				

S1 0.000

STATUS PREGLED STATUS POZ.ŠT. STATUS ORODJA STATUS COORD. PRERAGLN.

Potek programa, po blokih

Pregled	PGM	LBL	CVC	M	POS	TOOL
M110						
M134						
OEH						

0% S-IST  
0% SIN#1 LIMIT 1 10:18


X	-2.787	Y	-340.071	Z	+100.250
+a	+0.000	+A	+0.000	+B	+76.400
+C	+0.000				

S1 0.000


STATUS PREGLED STATUS POZ.ŠT. STATUS ORODJA STATUS COORD. PRERAGLN.



## Položaji in koordinate (zavihek POL)

Gumb	Pomen
	Vrsta prikaza položaja, npr. Dejanski položaj.
	Vrtljivi kot za obdelovalno ravnino.
	Kot osnovne rotacije.

## Informacije o orodjih (zavihek ORODJE)

Gumb	Pomen
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prikaz T: številka in ime orodja.</li> <li>■ Prikaz RT: številka in ime nadomestnega orodja.</li> </ul>
	Orodna os.
	Dolžina in polmer orodja.
	Predizmere (vrednosti delta) iz orodne preglednice (PREG) in PRIKLIC ORODJA (PRG).
	Čas mirovanja, maksimalni čas mirovanja (TIME 1) in maksimalni čas mirovanja pri TOOL CALL (TIME 2).
	Prikaz aktivnega orodja in (naslednjega) nadomestnega orodja.

Potek programa, po blokkih

Programiranje in editiranje

Pregled	PGM	LBL	CVC	M	POS	TOOL
19 L IX-1 R0 FMAX						
20 CVCL DEF 11.0 SCALING						
21 CVCL DEF 11.1 SCL 0.9995						
22 STOP						
23 L Z+50 R0 FMAX						
24 L X-20 Y+20 R0 FMAX						
25 CALL LBL 15 REPS						
26 PLANE RESET STAY						
27 LBL 0						

DIST.	X	Y	Z	A	B	C
X	+0.000	0B	+0.000			
Y	+0.000	0C	+0.000			
Z	+0.000					
A	+0.000					
B	+0.000					
C	+45.0000					

0: S-IST  
0: SIN#1 LINT 1 10:16

X	-2.787	Y	-340.071	Z	+100.250
+A	+0.000	+R	+0.000	+B	+76.400
+C	+0.000				

S1 0.000

AKT. 20 T 5 Z 5 2500 F 0 M S Z 0

STATUS PREGLED	STATUS POZ. ST.	STATUS ORODJA	STATUS COORD. PRERAGUN.

Potek programa, po blokkih

Programiranje in editiranje

Pregled	PGM	LBL	CVC	M	POS	TOOL
19 L IX-1 R0 FMAX						
20 CVCL DEF 11.0 SCALING						
21 CVCL DEF 11.1 SCL 0.9995						
22 STOP						
23 L Z+50 R0 FMAX						
24 L X-20 Y+20 R0 FMAX						
25 CALL LBL 15 REPS						
26 PLANE RESET STAY						
27 LBL 0						

DOC:	L	R	R2	DL	DR	DR2
Z	+120.0000	+5.0000	+0.0000			
R						
R2						

TAB	DL	DR	DR2
PGM	+0.2500	+0.1000	+0.0500

CUR. TIME	TIME1	TIME2
00:00		

TOOL CALL 5 AUT

RT

0: S-IST  
0: SIN#1 LINT 1 10:16

X	-2.787	Y	-340.071	Z	+100.250
+A	+0.000	+R	+0.000	+B	+76.400
+C	+0.000				

S1 0.000

AKT. 20 T 5 Z 5 2500 F 0 M S Z 0

STATUS PREGLED	STATUS POZ. ST.	STATUS ORODJA	STATUS COORD. PRERAGUN.





## Izmere orodja (zavihek TT)



TNC prikaže kartico TT samo, ko je ta funkcija na stroju aktivna.

Gumb	Pomen
	Neposredna izbira ni mogoča. Številka orodja, ki se meri.
	Prikaz, ali se meri polmer ali dolžina orodja.
	NAJNIŽJA in NAJVIŠJA vrednost meritev posameznega rezila in rezultat merjenja z rotirajočim orodjem (DYN).
	Številka rezila orodja s pripadajočo izmerjeno vrednostjo. Zvezdica za izmerjeno vrednostjo prikazuje, da je bila prekoračena toleranca iz orodne preglednice.

## Preračunavanje koordinat (zavihek TRANS)

Gumb	Pomen
	Ime preglednice ničelnih točk.
	Številka aktivne ničelne točke (#), opomba iz aktivne vrstice številke aktivne ničelne točke (DOC) iz cikla 7.
	Premik aktivne ničelne točke (cikel 7). TNC prikazuje premik aktivne ničelne točke na do 8 oseh.
	Zrcaljene osi (cikel 8).
	Aktivna osnovna rotacija.
	Aktivni rotacijski kot (cikel 10).
	Aktivni faktor merila/faktorji meril (cikli 11/26). TNC prikazuje aktiven faktor merila v do 6 oseh.
	Središče središčnega raztezanja.

Oglejte si „Cikli za izračun koordinat“ na strani 507.

Potek programa, po blokkih

Programiranje in editiranje

```

19 L IX-1 R0 FMAX
20 CYCL DEF 11.0 SCALING
21 CYCL DEF 11.1 SCL 0.9995
22 STOP
23 L Z+50 R0 FMAX
24 L X-20 V+20 R0 FMAX
25 CALL LBL 15 REPS
26 PLANE RESET STAY
27 LBL 0
  
```

0% S-IST  
0% SINE1 LIMIT 1 10:17

X -2.787 Y -340.071 Z +100.250  
+A +0.000 +B +0.000 +C +0.000

S1 0.000

STATUS PREGLED STATUS POZ.ŠT. STATUS ORODJA STATUS COORD. PRERRAČUN.

Potek programa, po blokkih

Programiranje in editiranje

```

19 L IX-1 R0 FMAX
20 CYCL DEF 11.0 SCALING
21 CYCL DEF 11.1 SCL 0.9995
22 STOP
23 L Z+50 R0 FMAX
24 L X-20 V+20 R0 FMAX
25 CALL LBL 15 REPS
26 PLANE RESET STAY
27 LBL 0
  
```

0% S-IST  
0% SINE1 LIMIT 1 10:17

X +25.0000 Y +233.0000  
Z +0.0000

X +0.0000 Y 0.999500  
V +0.0000 Z 0.999500  
Z +0.0000

S1 0.000

STATUS PREGLED STATUS POZ.ŠT. STATUS ORODJA STATUS COORD. PRERRAČUN.



## Globalne programske nastavitve 1 (zavihek GPN1, programska možnost)



TNC prikaže kartico samo, ko je ta funkcija na stroju aktivna.

Gumb	Pomen
Neposredna izbira ni mogoča.	Zamenjane osi.
	Premik prekrivne ničelne točke.
	Prekrivno zrcaljenje.

## Globalne programske nastavitve 2 (register GPN2, programska možnost)



TNC prikaže kartico samo, ko je ta funkcija na stroju aktivna.

Gumb	Pomen
Neposredna izbira ni mogoča.	Blokirane osi.
	Prekrivna osnovna rotacija.
	Prekrivna rotacija.
	Faktor aktivnega pomika.

Potek programa, po blokkih

Programiranje in editiranje

19 L IX-1 R0 FMAX	CVC	M	POS	TOOL	TT	TRANS	GS1	GS2
20 CYCL DEF 11.0 SCALING	X -> X			X		+0.0000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21 CYCL DEF 11.1 SCL 0.9995	V -> V			V		+0.0000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22 STOP	Z -> Z			Z		+0.0000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23 L Z+50 R0 FMAX	A -> A			A		+0.0000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24 L X-20 Y+20 R0 FMAX	B -> B			B		+0.0000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25 CALL LBL 15 REPS	C -> C			C		+0.0000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26 PLANE RESET STAY	U -> U			U		+0.0000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27 LBL 0	U -> U			U		+0.0000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0% S-IST  
0% SIN#1 LINT 1 10:17

X	-2.787	Y	-340.071	Z	+100.250
+a	+0.000	+A	+0.000	+B	+76.400
+C	+0.000				

S1 0.000

AKT. 20 T S Z S 2500 M S 0

STATUS PREGLED STATUS POZ.ŠT. STATUS ORODUJA STATUS COORD. PRERAGUN.

Potek programa, po blokkih

Programiranje in editiranje

19 L IX-1 R0 FMAX	M	POS	TOOL	TT	TRANS	GS1	GS2
20 CYCL DEF 11.0 SCALING	<input type="checkbox"/>				Osni vrtenje		
21 CYCL DEF 11.1 SCL 0.9995	<input type="checkbox"/>				Rotacija		
22 STOP	<input type="checkbox"/>				Faktor F		
23 L Z+50 R0 FMAX	<input type="checkbox"/>						
24 L X-20 Y+20 R0 FMAX	<input type="checkbox"/>						
25 CALL LBL 15 REPS	<input type="checkbox"/>						
26 PLANE RESET STAY	<input type="checkbox"/>						
27 LBL 0	<input type="checkbox"/>						

0% S-IST  
0% SIN#1 LINT 1 10:17

X	-2.787	Y	-340.071	Z	+100.250
+a	+0.000	+A	+0.000	+B	+76.400
+C	+0.000				

S1 0.000

AKT. 20 T S Z S 2500 M S 0

STATUS PREGLED STATUS POZ.ŠT. STATUS ORODUJA STATUS COORD. PRERAGUN.



## Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (zavihek AFC, programska možnost)



TNC prikaže kartico AFC samo, ko je ta funkcija na stroju aktivna.

Gumb	Pomen
Neposredna izbira ni mogoča.	Aktivni način, v katerem se uporablja prilagodljivo krmiljenje pomika.
	Aktivno orodje (številka in ime).
	Številka reza.
	Trenutni faktor potenciometra za pomik v %.
	Trenutna obremenitev vretena v %.
	Referenčna obremenitev vretena.
	Trenutna vrtilna frekvenca vretena.
	Trenutno odstopanje vrtilne frekvence.
	Trenutni čas obdelave.
	Linijski diagram, na katerem sta prikazana trenutna obremenitev vretena in vrednost pomika, ki ga določa TNC.

Potek programa, po blokkih

Programiranje in editiranje

```

19 L IX-1 R0 FMAX
20 CVCL DEF 11.0 SCALING
21 CVCL DEF 11.1 SCL 0.8885
22 STOP
23 L Z+50 R0 FMAX
24 L X-20 V+20 R0 FMAX
25 CALL LBL 15 REPS
26 PLANE RESET STAY
27 LBL 0
  
```

POS TOOL TT TRANS GSI G32 AFC  
 Modus neaktivno  
 T: S  
 DOC: AUT  
 Stov. reza 0  
 Dej. Faktor Override 100%  
 Aktualno uretelo 0%  
 referenč. breme uset.  
 Akt. št. vrtiln. uretelo 0  
 odstop. št. vrtiln. 0.0%  
 00:00:04

0% S-IST  
 0% SINB1 LIMIT 1 10:17

X	-2.787	Y	-340.071	Z	+100.250
+A	+0.000	+A	+0.000	+B	+76.400
+C	+0.000				

S1 0.000

STATUS PREGLED STATUS POZ. ST. STATUS ORODJA STATUS COORD. PRERADUN.



## 1.5 Upravitelj oken



Obseg funkcij in delovanje upravitelja oken je določil izdelovalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!

Na TNC-ju je na voljo upravitelj oken XFCE. XFCE je standardna aplikacija za operacijske sisteme, ki temeljijo na sistemu UNIX, in jo lahko upravljate z grafičnim uporabniškim vmesnikom. Upravitelj oken omogoča naslednje funkcije:

- Prikaz opravilne vrstice za preklapljanje med različnimi aplikacijami (namizji).
- Dodatno upravljanje namizja, na katerem lahko delujejo posebne aplikacije izdelovalca stroja.
- Krmiljenje fokusa med aplikacijo NC-programске opreme in aplikacijo izdelovalca stroja.
- Pojavnemu oknu je mogoče spremeniti velikost in položaj. Mogoče je tudi zaprtje, obnovitev in pomanjšanje pojavnih oken.



## 1.6 Oprema: 3D-senzorski sistemi in elektronska ročna kolesa HEIDENHAIN

### 3D-senzorski sistemi

Z različnimi 3D-senzorskimi sistemi HEIDENHAIN lahko:

- samodejno naravnate obdelovance
- hitro in natančno določite referenčne točke
- opravljate meritve na obdelovancu med programskim tekom
- izmerite in preverite orodje



Vse funkcije senzorskega sistema so opisane v posebnem uporabniškem priročniku. Za ta priročnik se po potrebi obrnite na podjetje HEIDENHAIN. ID-št.: 533 189-xx.

#### Stikalni senzorski sistemi TS 220, TS 640 in TS 440

Ti senzorski sistemi so še posebej primerni za samodejno naravnavanje obdelovanca, določanje referenčnih točk ter meritve na obdelovancu. TS 220 prenaša stikalne signale prek kabla in je razen tega še cenovno ugodna možnost za občasno digitalizacijo.

Za stroje z menjalnikom orodja sta posebej primerna senzorska sistema TS 640 (oglejte si sliko) in TS 440, ki stikalne signale prenašata brezžično prek IR.

Princip delovanja: v stikalnih senzorskih sistemih HEIDENHAIN neobrbljivo optično stikalo zazna odklon senzorske glave. Ustvarjeni signal povzroči, da se shrani dejanski položaj senzorskega sistema.



### Orodni senzorski sistem TT 140 za merjenje orodja

TT 140 je stikalni 3D-senzorski sistem, namenjen merjenju in preverjanju orodja. TNC omogoča za to 3 cikle, s katerimi lahko ugotovite polmer in dolžino orodja pri mirujočem ali rotirajočem vretenu. Zaradi posebej robustne zgradbe in visoke stopnje zaščite je TT 140 neobčutljiv za hladila in ostružke. Stikalni signal se tvori z neobrabljivim optičnim stikalom, ki ga odlikuje visoka zanesljivost.

### Elektronska ročna kolesa HR

Elektronska ročna kolesa poenostavijo natančno ročno premikanje osnih vodil. Za pot premika na vrtljaj ročnega kolesa je na voljo široko območje izbire. Poleg vgradnih ročnih koles HR130 in HR 150 nudi podjetje HEIDENHAIN tudi prenosna ročna kolesa HR 410 in HR 420. Podroben opis HR 420 najdete v poglavju 2 (oglejte si „Elektronsko ročno kolo HR 420“ na strani 74).





# 2

**Ročno delovanje in  
nastavitve**



## 2.1 Vkllop, izklop

### Vkllop



Vkllop in premik na referenčne točke sta funkciji, ki sta odvisni od stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.

Vključite napajalno napetost za TNC in za stroj. Zatem TNC prikaže naslednje pogovorno okno:

#### TEST POMNILNIKA

Pomnilnik TNC-ja se samodejno preveri.

#### PREKINITEV TOKA



TNC sporoči, da je prišlo do prekinitve toka – izbrišite sporočilo.

#### PREVOD PLC-PROGRAMA

PLC-program TNC-ja se samodejno prevede.

#### MANJKAJOČA KRMILNA NAPETOST RELEJA



Vklopite krmilno napetost. TNC preverja delovanje zasilnega izklopa.

#### ROČNO DELOVANJE PREHOD ČEZ REFERENČNE TOČKE



Prehod čez referenčne točke v določenem zaporedju: za vsako os pritisnite zunanjo tipko START ali



Prehod čez referenčne točke: za vsako os pritisnite in držite zunanjo smerno tipko, dokler ni bil prehod čez referenčno točko opravljen.



Če je stroj opremljen z absolutnimi merilniki, prehod čez referenčne oznake odpade. TNC je v tem primeru pripravljen na delovanje takoj po vklopu krmilne napetosti.





TNC je zdaj pripravljen na delovanje v načinu delovanja Ročno delovanje.



Prehod čez referenčne točke je potreben samo v primeru, če želite premakniti osi stroja. Če želite programe samo urediti ali preizkusiti, potem takoj po vklopu krmilne napetosti izberite način delovanja Shranjevanje/urejanje programa ali Programski test.

Prehode čez referenčne točke lahko nato opravite naknadno. V ta namen v načinu delovanja Ročno delovanje pritisnite gumb **PREMIK NA REF TOČKO**.

### Prehod čez referenčno točko pri zasukani obdelovalni ravnini

Prehod čez referenčno točko v zasukanem koordinatnem sistemu je mogoč prek zunanjih tipk za naravnavo. V ta namen mora biti v načinu Ročno delovanje aktivna funkcija „Sukanje obdelovalne ravnine“, oglejte si „Aktiviranje ročnega sukanja“, stran 95. TNC nato interpolira ustrezne osi, ko pritisnete tipko za naravnavanje.



Upoštevajte, da se morajo vrednosti kotov, ki so navedene v meniju, ujemati z dejanskimi koti vrtljive osi.

Glede na možnost lahko osi premaknete tudi v trenutni smeri orodne osi (oglejte si „Določanje trenutne smeri orodne osi kot aktivne obdelovalne smeri (funkcija FCL 2)“ na strani 96).



Če uporabljate to funkcijo, potem morate pri neabsolutnih merilnikih potrditi položaj rotacijskih osi, ki jih TNC prikaže v pojavnem oknu. Prikazan položaj ustreza zadnjemu aktivnemu položaju rotacijskih osi pred izklopom.

V kolikor je aktivna ena od prej aktivnih funkcij, tipka NC-START nima funkcije. TNC prikaže ustrezno sporočilo o napaki.



### Izklop



iTNC 530 z Windows XP: Oglejte si „Izklop iTNC 530“, stran 768.

Da bi ob izklopu preprečili izgubo podatkov, namensko zaustavite operacijski sistem TNC-ja:

- ▶ Izberite način delovanja Ročno.



- ▶ Izberite funkcijo za zaustavitev in znova potrdite z gumbom DA.
- ▶ Ko TNC v pojavnem oknu prikaže besedilo **Zdaj lahko izklopite**, smete prekiniti napajalno napetost za TNC.



Samovoljen izklop TNC-ja lahko povzroči izgubo podatkov!

Če po zaustavitvi krmilnega sistema pritisnete tipko END, se krmilni sistema znova zažene. Izgubo podatkov lahko povzroči tudi izklop med ponovnim zagonom!



## 2.2 Premikanje strojnih osi

### Napotek



Premikanje z zunanjimi smernimi tipkami je odvisno od stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!

### Premikanje osi z zunanjimi smernimi tipkami



Izberite način delovanja Ročno delovanje.



Pritisnite zunanjo smerno tipko in jo držite, dokler želite os premikati, ali



Neprekinjeno premikanje osi: pritisnite zunanjo smerno tipko in jo držite ter na kratko pritisnite zunanjo tipko START.



Zaustavitev: pritisnite zunanjo tipko STOP.

Na oba načina lahko istočasno premikate tudi več osi. Pomik, s katerim premikate osi, spremenite s tipko F, oglejte si „Število vrtljajev vretena S, pomik F in dodatna funkcija M”, stran 80.



## Postopno nastavljanje položaja

Pri postopnem nastavljanju položaja TNC premakne strojno os za korak, ki ste ga določili.



Izberite načina delovanja Ročno ali El. ročno kolo.



Preklopite med orodnimi vrsticami.



Izbira postopnega nastavljanja položaja: gumb KORAK na VKLOP.

**POMIK =**



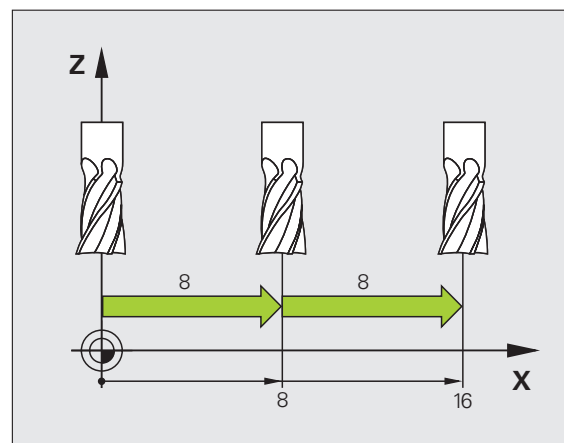
Vnesite pomik v mm in pritisnite tipko ENT.



Pritisnite zunanjo smerno tipko: poljubno pogosto nastavljanje položaja.



Najvišja vrednost, ki jo lahko vnesete za pomik, znaša 10 mm.



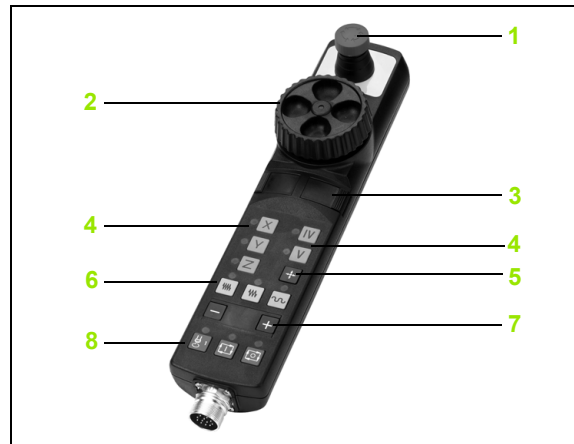
## Postopek z elektronskim ročnim kolesom HR 410

Prenosno ročno kolo HR 410 je opremljeno z dvema potrditvenima tipkama. Potrditveni tipki se nahajata pod ročnim kolesom.

Strojne osi lahko premikate samo, če je pritisnjena ena od potrditvenih tipk (funkcija je odvisna od stroja).

Ročno kolo HR 410 ima naslednje upravljalne elemente:

- 1 Tipka za ZASILNI IZKLOP
- 2 Ročno kolo
- 3 Potrditvene tipke
- 4 Tipke za izbiro osi
- 5 Tipka za prevzem dejanskega položaja
- 6 Tipke za določitev pomika (počasi, srednje, hitro; pomike določi proizvajalec stroja)
- 7 Smer, v katero TNC premakne izbrano os
- 8 Strojne funkcije (določi jih proizvajalec stroja)



Rdeči prikazi ponazarjajo, katero os in kateri pomik ste izbrali.

Premik s pomočjo ročnega kolesa je pri aktivnem **M118** mogoč tudi med potekom programa.

### Premikanje



Izberite način delovanja EI. ročno kolo.



Držite pritisnjeno potrditveno tipko.



Izberite os.



Izberite pomik.



Aktivno os premaknite v smeri + ali



Aktivno os premaknite v smeri –.



## Elektronsko ročno kolo HR 420

Za razliko od HR 410 je prenosno ročno kolo HR 420 opremljeno z zaslonom, na katerem so prikazane različne informacije. Razen tega lahko z gumbi ročnega kolesa izvedete pomembne nastavitvene funkcije, npr. določite referenčne točke ali vnesete in obdelate M-funkcije.

Ko ročno kolo aktivirate s tipko za aktiviranje ročnega kolesa, upravljanje prek nadzorne plošče ni več mogoče. TNC prikaže to stanje v pojavnem oknu na TNC-zaslonu.

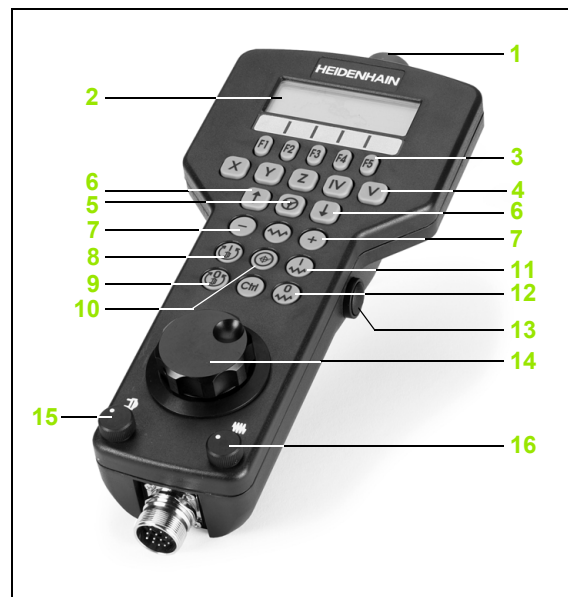
Ročno kolo HR 420 ima naslednje upravljalne elemente:

- 1 Tipka za ZASILNI IZKLOP
- 2 Zaslona ročnega kolesa za prikaz stanja in izbiro funkcij
- 3 Gumbi
- 4 Tipke za izbiro osi
- 5 Tipka za aktiviranje ročnega kolesa
- 6 Puščične tipke za definiranje občutljivosti ročnega kolesa
- 7 Smerna tipka za smer, v katero TNC premakne izbrano os
- 8 Vklop vretena (funkcija je odvisna od stroja)
- 9 Izklop vretena (funkcija je odvisna od stroja)
- 10 Tipka „Ustvarjanje NC-niza“
- 11 NC-zagon
- 12 NC-zaustavitev
- 13 Potrditvena tipka
- 14 Ročno kolo
- 15 Potenciometer za število vrtljajev vretena
- 16 Potenciometer za pomik

Premikanje s pomočjo ročnega kolesa je pri aktivnem **M118** mogoče tudi med programskim tekom.



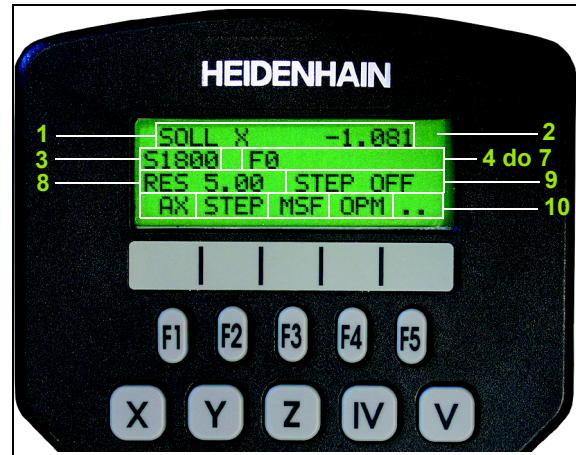
Proizvajalec stroja lahko ponudi tudi dodatne funkcije za HR 420. Upoštevajte priročnik za stroj.



## Zaslon

Zaslon ročnega kolesa (oglejte si sliko) sestavljajo 4 vrstice. TNC prikazuje v njih naslednje informacije:

- 1 **DEJANSKO X+1.563**: vrsta prikaza položaja in položaja izbrane osi.
- 2 \*: STIB (delujoči krmilni sistem).
- 3 **S1000**: trenutno število vrtljajev vretena.
- 4 **F500**: trenutni pomik, s katerim se izbrana os trenutno premika.
- 5 E: napaka.
- 6 **3D**: funkcija za sukanje obdelovalne ravnine je aktivna.
- 7 **2D**: funkcija osnovne rotacije je aktivna.
- 8 **RES 5.0**: ločljivost aktivnega ročnega kolesa. Pot v mm/vrt ( $^{\circ}$ /vrtljaj pri rotacijskih oseh), ki jo izbrana os opravi pri enem vrtljaju ročnega kolesa.
- 9 **STEP ON** oz. **OFF**: postopno nastavljanje položaja je aktivno oz. neaktivno. Pri aktivni funkciji prikazuje TNC dodatno aktivni korak premika.
- 10 Orodna vrstica: izbira različnih funkcij; opis sledi v naslednjih razdelkih.



### Izbira osi za premik

Glavne osi X, Y in Z ter dve dodatni osi, ki jih je definiral proizvajalec stroja, lahko aktivirate neposredno s tipkami za izbiro osi. Če želite izbrati navidezno os VT ali če so na stroju na voljo nadaljnje osi, sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Pritisnite gumb ročnega kolesa F1 (**AX**): TNC prikazuje na zaslonu ročnega kolesa vse aktivne osi. Trenutno aktivna os utripa.
- ▶ Želena os izberite z gumbom ročnega kolesa F1 (->) ali F2 (<-) in jo potrdite z gumbom ročnega kolesa F3 (**V REDU**).

### Nastavitev občutljivosti ročnega kolesa

Občutljivost ročnega kolesa določa, kolikšno pot naj opravi os pri enem vrtljaju ročnega kolesa. Občutljivosti, ki jih je mogoče definirati, so točno določene in jih lahko izberete s pušičnimi tipkami ročnega kolesa (samo če korak ni aktiven).

Nastavljive občutljivosti: 0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1/2/5/10/20 [mm/vrt oz. stopinje/vrt]



## Premikanje osi



Aktiviranje ročnega kolesa: pritisnite tipko ročnega kolesa na HR 420. TNC je mogoče nato upravljati samo prek HR 420 in na zaslonu TNC-ja se pojavi pojavno okno z napotki.

Po potrebi z gumbom NAD izberite želeni način delovanja (oglejte si „Sprememba načina delovanja“ na strani 78).



Po potrebi držite pritisnjeno potrditveno tipko.



Na ročnem kolesu izberite os, ki se naj premakne. Z gumbi izberite dodatne osi.



Aktivno os premaknite v smeri + ali



Aktivno os premaknite v smeri –.



Deaktiviranje ročnega kolesa: pritisnite tipko ročnega kolesa na HR 420. TNC je zdaj mogoče znova upravljati z nadzorno ploščo.

## Nastavitve potenciometra

Ko aktivirate ročno kolo, ostanejo potenciometri nadzorne plošče stroja še vedno aktivni. Če želite uporabiti potenciometre na ročnem kolesu, sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Pritisnite tipki Ctrl in ročno kolo na HR 420 in TNC prikaže na zaslonu ročnega kolesa meni z gumbi za izbiro potenciometra.
- ▶ Pritisnite gumb RK, da aktivirate potenciometre na ročnem kolesu.

Ko so potenciometri na ročnem kolesu aktivirani, morate pred izklopom ročnega kolesa znova aktivirati potenciometre nadzorne plošče stroja. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Pritisnite tipki Ctrl in ročno kolo na HR 420 in TNC prikaže na zaslonu ročnega kolesa meni z gumbi za izbiro potenciometra.
- ▶ Pritisnite gumb KBD, da aktivirate potenciometre na nadzorni plošči stroja.





### Postopno nastavljanje položaja

Pri postopnem nastavljanju položaja TNC premakne trenutno aktivirano os ročnega kolesa za korak, ki ga določite.

- ▶ Pritisnite gumb F2 (**KORAK**).
- ▶ Aktiviranje postopnega nastavljanja položaja: pritisnite gumb 3 (**VKLOP**).
- ▶ S pritiskom tipke F1 ali F2 izberite želeni korak. Če držite pritisnjeno posamezno tipko, TNC povečuje števeni korak pri spremembi desetih za faktor 10. Z dodatnim pritiskom tipke Ctrl se števeni korak poveča na 1. Najmanjši mogoč koraka je 0.0001 mm, največji mogoč koraka pa 10 mm.
- ▶ Izbrani korak sprejmite z gumbom 4 (**V REDU**).
- ▶ S tipko ročnega kolesa + oz. – premaknite aktivno os ročnega kolesa v zeleno smer.

### Vnos dodatnih funkcij M

- ▶ Pritisnite gumb F3 ročnega kolesa (**MSF**).
- ▶ Pritisnite gumb F1 ročnega kolesa (**M**).
- ▶ S pritiskom tipke F1 ali F2 izberite zeleno številko M-funkcije.
- ▶ Dodatno funkcijo M izvedite s tipko NC-zagon.

### Vnos števila vrtljajev vretena S

- ▶ Pritisnite gumb F3 ročnega kolesa (**MSF**).
- ▶ Pritisnite gumb F2 ročnega kolesa (**S**).
- ▶ S pritiskom tipke F1 ali F2 izberite zeleno število vrtljajev. Če držite pritisnjeno posamezno tipko, TNC povečuje števeni korak pri spremembi desetih za faktor 10. Z dodatnim pritiskom tipke Ctrl se števeni korak poveča na 1000.
- ▶ Novo število vrtljajev vretena aktivirajte s tipko NC-zagon.

### Vnos pomika F

- ▶ Pritisnite gumb F3 ročnega kolesa (**MSF**).
- ▶ Pritisnite gumb F3 ročnega kolesa (**F**).
- ▶ S pritiskom tipke F1 ali F2 izberite zeleni pomik. Če držite pritisnjeno posamezno tipko, TNC povečuje števeni korak pri spremembi desetih za faktor 10. Z dodatnim pritiskom tipke Ctrl se števeni korak poveča na 1000.
- ▶ Novi pomik F sprejmite z gumbom F3 (**V REDU**).



### Določitev referenčne točke

- ▶ Pritisnite gumb F3 ročnega kolesa (**MSF**).
- ▶ Pritisnite gumb F4 ročnega kolesa (**PRS**).
- ▶ Po potrebi izberite os, na kateri želite določiti referenčno točko.
- ▶ Z gumbom F3 ročnega kolesa (**V REDU**) postavite os na nič ali pa z gumboma F1 in F2 ročnega kolesa nastavite zeleno vrednost in jo nato sprejmite z gumbom F3 ročnega kolesa (**V REDU**). Z dodatnim pritiskom tipke Ctrl se števeni korak poveča na 10.

### Sprememba načina delovanja

Z gumbom F4 ročnega kolesa (**OPM**) lahko na ročnem kolesu spremenite način delovanja, v kolikor trenutno stanje krmilnega sistema to dopušča.

- ▶ Pritisnite gumb F4 ročnega kolesa (**OPM**).
- ▶ Z gumbi ročnega kolesa izberite zeleni način delovanja:
  - MAN: ročni način delovanja
  - MDI: nastavitev položaja z ročnim vnosom
  - SGL: programski tek posameznega niza
  - RUN: programski tek zaporedja nizov

### Ustvarjanje celotnega L-niza



S funkcijo MOD določite osne vrednosti, ki jih želite prevzeti v NC-niz (oglejte si „Izbira osi za ustvarjanje L-niza“ na strani 727).

Če niste izbrali nobene osi, TNC prikaže sporočilo o napaki **Izbira osi ni na voljo**.

- ▶ Izberite način delovanja **Nastavitev položaja z ročnim vnosom**.
- ▶ Po potrebi s puščičnimi tipkami na TNC-tipkovnici izberite NC-niz, za katerim želite vstaviti nov L-niz.
- ▶ Aktivirajte ročno kolo.
- ▶ Pritisnite tipko ročnega kolesa „Ustvarjanje NC-niza“: TNC vstavi celoten L-niz, ki vsebuje vse osne položaje, ki ste jih izbrali s funkcijo MOD.



### Funkcije v načinih delovanja Programski tek

V načinih delovanja Programski tek lahko izvedete naslednje funkcije:

- NC-zagon (tipka ročnega kolesa NC-zagon).
- NC-zaustavitev (tipka ročnega kolesa NC-zaustavitev).
- Če ste pritisnili NC-zaustavitev: notranja zaustavitev (gumbi ročnega kolesa **MOP** in nato **STOP**).
- Če ste pritisnili NC-zaustavitev: ročno premikanje osi (gumbi ročnega kolesa **MOP** in nato **MAN**).
- Ponovni premik na konturo po ročnem premiku osi med prekinitvijo programa (gumbi ročnega kolesa **MOP** in nato **REPO**). Upravljanje je mogoče prek gumbov ročnega kolesa in gumbov na zaslonu (oglejte si „Ponovni premik na konturo“ na strani 677).
- Vklop/izklop funkcije Sukanje obdelovalne ravnine (gumbi ročnega kolesa **MOP** in nato **3D**).



## 2.3 Število vrtljajev vretena S, pomik F in dodatna funkcija M

### Uporaba

V načinih delovanja Ročno delovanje in El. ročno kolo z gumbi vnesite število vrtljajev vretena S, pomik F in dodatno funkcijo M. Dodatne funkcije so opisane v poglavju „7. Programiranje: dodatne funkcije“.



Proizvajalec stroja določi, katere dodatne funkcije M lahko uporabljate in kakšno je njihovo delovanje.

### Vnos vrednosti

#### Število vrtljajev vretena S, dodatna funkcija M



Izberite vnos za število vrtljajev vretena: gumb S.

#### ŠTEVILO VRTLJAJEV VRETENA S=

1000



Vnesite število vrtljajev vretena in ga sprejmite z zunanjo tipko START.

Vrtenje vretena z vnesenim številom vrtljajev zaženite z dodatno funkcijo M. Dodatno funkcijo M vnesite na enak način.

#### Pomik F

Vnos pomika F morate namesto z zunanjo tipko START potrditi s tipko ENT.

Za pomik F velja:

- Če vnesete F=0, potem se sproži najmanjši pomik iz MP1020.
- F se ohrani tudi po prekinitvi toka.



## Sprememba števila vrtljajev vretena in pomika

S prednostnima vrtljivima gumboma za število vrtljajev vretena S in pomik F lahko nastavljeno vrednost spreminjate med 0 % in 150 %.



Vrtljivi gumb za število vrtljajev vretena deluje samo pri strojih z brezstopenjskim pogonom vretena.



### 2.4 Določitev referenčne točke (brez 3D-senzorskega sistema)

#### Napotek



Določitev referenčne točke s 3D-senzorskim sistemom: oglejte si uporabniški priročnik za cikle senzorskega sistema.

Pri določitvi referenčne točke so na TNC-zaslону prikazane koordinate znanega položaja obdelovanca.

#### Priprava

- ▶ Obdelovanec vprite in naravnajte.
- ▶ Ničelno orodje zamenjajte z orodjem z znanim polmerom.
- ▶ Zagotovite, da TNC prikazuje dejanski položaj.



## Določitev referenčne točke z osnimi tipkami



### Varnostni ukrep

V primeru, da se površina obdelovanca ne sme opraskati, na obdelovanec položite ploščo določene debeline  $d$ . Za referenčno točko nato vnesite vrednost, višjo za  $d$ .



Izberite način delovanja **Ročno delovanje**.



Orodje premikajte previdno, dokler ne doseže obdelovanca (opraskanje).



Izberite os (vse osi lahko izberete tudi prek ASCII-tipkovnice).

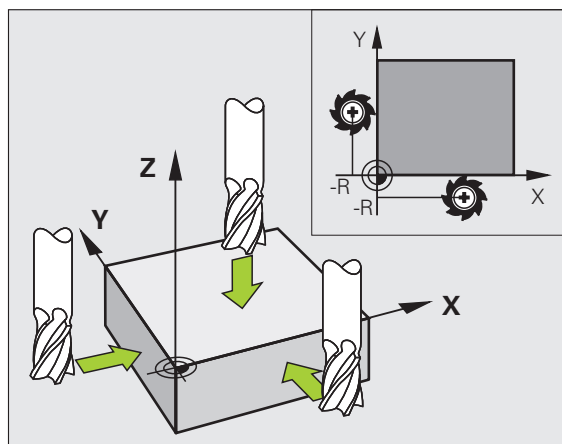
### DOLOČITEV REFERENČNE TOČKE Z=



Ničelno orodje, os vretena: prikaz nastavite na določen položaj obdelovanca (npr. 0) ali vnesite debelino plošče  $d$ . Na obdelovalni ravnini: upoštevajte premer orodja.

Referenčne točke za preostale osi določite na enak način.

Če v pomični osi uporabite prednastavljeno orodje, potem nastavite prikaz pomične osi na dolžino  $L$  orodja oz. na vsoto  $Z=L+d$ .



## Upravljanje referenčnih točk v preglednici prednastavitev



Preglednico prednastavitev morate brezpogojno uporabiti, če:

- Stroj je opremljen z rotacijskimi osmi (vrtljiva miza ali vrtljiva glava) in delate s funkcijo Sukanje obdelovalne ravnine.
- Stroj je opremljen s sistemom zamenjave glav.
- Doslej ste delali na starejših TNC-krmilnih sistemih s preglednico z ničelnimi točkami, povezano z REF.
- Želite obdelati več enakih obdelovancev, ki so vpeti v različnih poševnih položajih.

Preglednica prednastavitev lahko vsebuje poljubno število vrstic (referenčne točke). Za optimizacijo velikosti datoteke in hitrost obdelave uporabite samo toliko vrstic, kolikor jih tudi potrebujete za upravljanje referenčnih točk.

Nove vrstice lahko iz varnostnih razlogov vnašate samo na koncu preglednice prednastavitev.

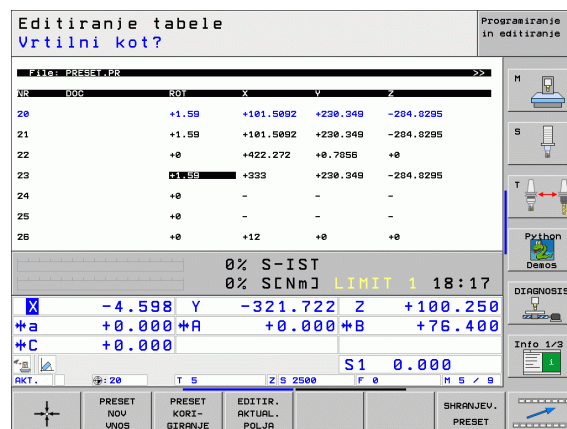
### Shranjevanje referenčnih točk v preglednico prednastavitev

Preglednica prednastavitev se imenuje **PR PREDNAST** in je shranjena v imeniku **TNC:\**. **PR PREDNAST** lahko urejate samo v načinu delovanja **Ročno** in **El. ročno kolo**. V načinu delovanja **Shranjevanje/urejanje programa** lahko preglednico samo berete, ne morete pa je spreminjati.

Kopiranje preglednice prednastavitev v drug imenik (za varovanje podatkov) je dovoljeno. Vrstice, ki jih je proizvajalec stroja zaščitil proti pisanju, so tudi v kopiranih preglednicah običajno zaščitene proti pisanju, torej jih ne morete spreminjati.

V kopiranih preglednicah ne spreminjajte števila vrstic! To bi lahko povzročilo težave, ko boste hoteli preglednico znova aktivirati.

Da bi lahko znova aktivirali preglednico prednastavitev, ki ste jo kopirali v drug imenik, jo kopirati nazaj v imenik **TNC:\**.





Na voljo je več možnosti za shranjevanje referenčnih točk/osnovnih rotacij v preglednico prednastavitev:

- S senzorskimi cikli v načinu delovanja **Ročno oz. El. ročno kolo** (oglejte si uporabniški priročnik za cikle senzorskega sistema, poglavje 2).
- S senzorskimi cikli 400 do 402 in 410 do 419 v samodejnem načinu delovanja (oglejte si uporabniški priročnik za cikle senzorskega sistema, poglavje 3).
- Ročni vnos (oglejte si naslednji opis).



Osnovne rotacije iz preglednice prednastavitev zasučejo koordinatni sistem okoli prednastavitve, ki je v isti vrstici kot osnovna rotacija.

TNC pri določanju referenčne točke preveri, ali je položaj vrtljivih osi v skladu z ustreznimi vrednostmi menija 3D-ROT (odvisno od nastavitev v kinematični preglednici). Iz tega sledi:

- Pri neaktivni funkciji Sukanje obdelovalne ravnine mora prikaz položaja rotacijskih osi znašati = 0° (po potrebi ponastavite rotacijske osi na nič).
- Pri aktivni funkciji Sukanje obdelovalne ravnine morajo biti prikazi položajev rotacijskih osi v skladu z vneseni koti v meniju 3D-ROT.

Proizvajalec stroja lahko poljubno onemogoči vrstice v preglednici prednastavitev, da v njih vnese točno določene referenčne točke (npr. središče vrtljive mize). Takšne vrstice so v preglednici prednastavitev označene z drugo barvo (standardna oznaka je rdeča).

Vrstica 0 v preglednici prednastavitev je praviloma zaščitena proti pisanju. TNC shrani v vrstici 0 vedno referenčno točko, ki ste jo nazadnje ročno določili z osnimi tipkami ali gumbom. Če je ročno določena referenčna točka aktivna, prikazuje TNC v prikazu stanja besedilo **PR MAN(0)**.

Če s cikli senzorskega sistema za določanje referenčnih točk samodejno določite TNC-prikaz, potem TNC teh vrednosti ne shrani v vrstici 0.



### Ročno shranjevanje referenčnih točk v preglednici prednastavitev

Za shranjevanje referenčnih točk v preglednico prednastavitev sledite naslednjemu postopku:



Izberite način delovanja **Ročno delovanje**.



Orodje previdno premikajte, dokler ne doseže (opraska) obdelovanca, ali pa ustrezno nastavite položaj merilnika.



Prikaz preglednice prednastavitev: TNC odpre preglednico prednastavitev in postavi kazalec na aktivno vrstico preglednice.



Izbira funkcij za vnos prednastavitve: TNC prikaže v orodni vrstici razpoložljive možnosti za vnos. Opis možnosti za vnos: oglejte si naslednjo preglednico.



V preglednici prednastavitev izberite vrstico, ki jo želite spremeniti (številka vrstice ustreza številki prednastavitve).








Po potrebi v preglednici prednastavitev izberite stolpec (os), ki ga želite spremeniti.



Z gumbom izberite eno od razpoložljivih možnosti za vnos (oglejte si naslednjo preglednico).



Funkcija	Gumb
Neposredna uporaba dejanskega položaja orodja (merilnika) kot nove referenčne točke: funkcija shrani referenčno točko samo v osi, kjer se trenutno nahaja svetlo polje.	
Dodelitev poljubne vrednosti dejanskemu položaju orodja (merilnika): funkcija shrani referenčno točko samo v osi, kjer se trenutno nahaja svetlo polje. V pojavno okno vnesite želeno vrednost.	
Inkrementalen premik referenčne točke, ki je že shranjena v preglednici: funkcija shrani referenčno točko samo v osi, kjer se trenutno nahaja svetlo polje. V pojavno okno vnesite želeno korekturno vrednost s pravilnim predznakom. Pri aktivnem prikazu v palcih: vrednost vnesite v palcih in TNC pretvori vneseno vrednost v mm.	
Neposredno vnesite novo referenčno točko brez izračuna kinematike (značilno za os). To funkcijo uporabite samo, če je stroj opremljen z vrtljivo mizo in želite z neposrednim vnosom 0 referenčno točko postaviti v središče vrtljive mize. Funkcija shrani vrednost samo v osi, na katerih se trenutno nahaja svetlo polje. V pojavno okno vnesite želeno vrednost. Pri aktivnem prikazu v palcih: vrednost vnesite v palcih in TNC pretvori vneseno vrednost v mm.	
Zapis trenutno aktivne referenčne točke v izbrano vrstico preglednice: funkcija shrani referenčno točko v vseh oseh in nato samodejno aktivira posamezno vrstico preglednice. Pri aktivnem prikazu v palcih: vrednost vnesite v palcih in TNC pretvori vneseno vrednost v mm.	

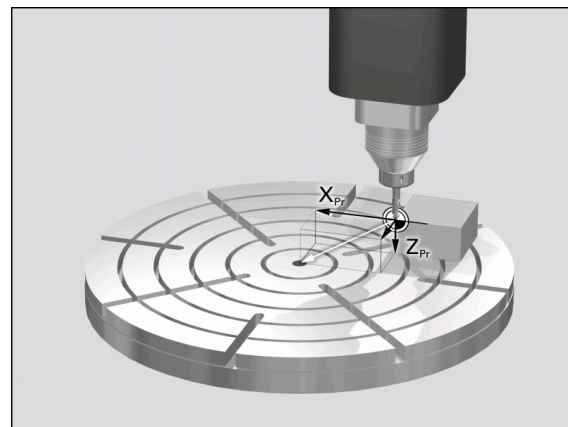
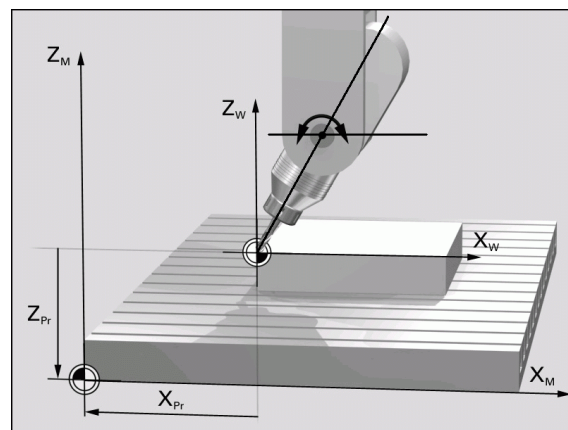
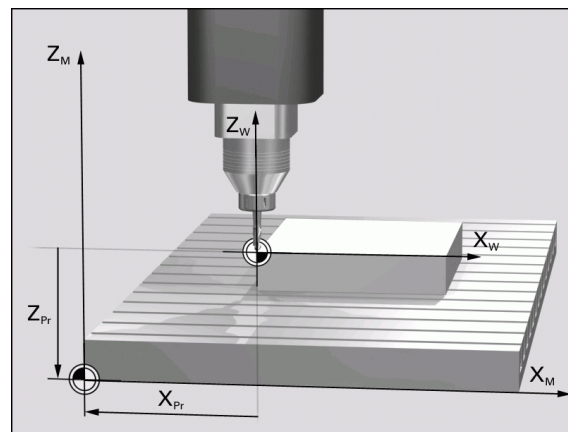


### Pojasnilo vrednosti, ki so shranjene v preglednici prednastavitev













- Enostaven stroj s tremi osmi brez vrtljivega mehanizma  
TNC shrani v preglednico prednastavitev razdaljo med referenčno točko obdelovanca in referenčno točko (s pravilnim predznakom).
- Stroj z vrtljivo glavo  
TNC shrani v preglednico prednastavitev razdaljo med referenčno točko obdelovanca in referenčno točko (s pravilnim predznakom).
- Stroj z vrtljivo mizo  
TNC shrani v preglednico prednastavitev razdaljo med referenčno točko obdelovanca in središčem vrtljive mize (s pravilnim predznakom).
- Stroj z vrtljivo mizo in vrtljivo glavo  
TNC shrani v preglednico prednastavitev razdaljo med referenčno točko obdelovanca in središčem vrtljive mize.



Upoštevajte, da se pri premiku delnega aparata na mizi stroja (izpolnjeno s spremembo opisa kinematike) po potrebi premaknejo tudi prednastavitve, ki niso neposredno povezane z delnim aparatom.



## Urejanje preglednice prednastavitev

Funkcije za urejanje v načinu preglednice	Gumb
Izbira začetka preglednice.	
Izbira konca preglednice.	
Izbira prejšnje strani preglednice.	
Izbira naslednje strani preglednice.	
Izbira funkcij za vnos prednastavitev.	
Aktivacija trenutno izbranih vrstic preglednice prednastavitev.	
Dodajanje števila vrstic za vnos na koncu preglednice (2. orodna vrstica).	
Kopiranje svetlega polja (2. orodna vrstica).	
Vnos kopiranega polja (2. orodna vrstica).	
Ponastavitev trenutno izbrane vrstice: TNC vnese v vse stolpce - (2. orodna vrstica).	
Vnos posamezne vrstice na koncu preglednice (2. orodna vrstica).	
Izbris posamezne vrstice na koncu preglednice (2. orodna vrstica).	



### Aktiviranje referenčne točke iz preglednice prednastavitev v načinu delovanja Ročno



Če aktivirate referenčno točko iz preglednice prednastavitev, TNC ponastavi aktivni zamik ničelne točke.

Pri tem pa ostane izračun koordinat, ki ste ga nastavili s ciklom 19, funkcijo Sukanje obdelovalne ravnine ali funkcijo PLANE, aktiven.

Če aktivirate prednastavitev, ki ne vsebuje vrednosti v vseh koordinatah, potem ostane v teh oseh aktivna nazadnje učinkovita referenčna točka.



Izberite način delovanja **Ročno delovanje**.



Aktivirajte prikaz preglednice prednastavitev.



Izberite številko referenčne točke, ki jo želite urediti, ali



s tipko GOTO izberite številko referenčne točke, ki jo želite aktivirati, ter jo potrdite s tipko ENT.



Aktivirajte referenčno točko.



Potrdite aktivacijo referenčne točke. TNC postavi prikaz in – če je določeno – osnovno rotacijo.



Zapustite preglednico prednastavitev.

### Aktiviranje referenčne točke iz preglednice prednastavitev v NC-programu

Za aktiviranje referenčnih točk iz preglednice prednastavitev med programskim tekom uporabite cikel 247. V ciklu 247 določite samo številko referenčne točke, ki jo želite aktivirati (oglejte si „DOLOČITEV REFERENČNE TOČKE (cikel 247)” na strani 513).



## 2.5 Sukanje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

### Uporaba, način dela



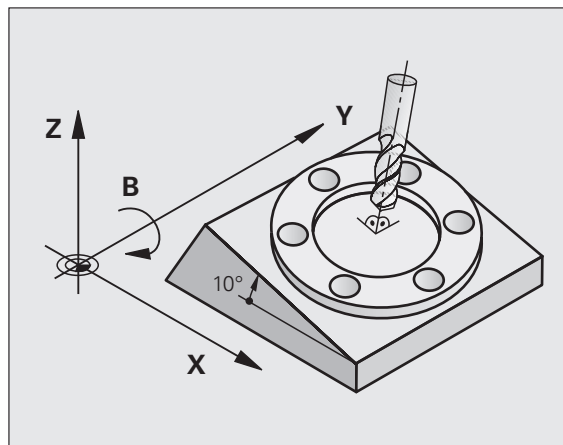
Funkcije za sukanje obdelovalne ravnine proizvajalec stroja prilagodi TNC-ju in stroju. Pri določenih vrtljivih glavah (vrtljivih mizah) proizvajalec stroja določi, ali naj TNC kote, določene v ciklu, interpretira kot koordinate rotacijskih osi ali kot kotne komponente poševne ravnine. Upoštevajte priročnik za stroj.

TNC podpira sukanje obdelovalnih ravnin na orodnih strojih z vrtljivimi glavami in vrtljivimi mizami. Tipične uporabe so npr. poševne vrtnice ali poševno ležeče konture. Obdelovalna ravnina se vedno zasuče samo okoli aktivne ničelne točke. Kot običajno, je obdelava določena v glavni ravnini (npr. X/Y-ravnina), izvede pa se v glede na glavno ravnino zasukani ravnini.

Za sukanje obdelovalne ravnine so na voljo tri funkcije:

- Ročno sukanje z gumbom 3D-ROT v načinih delovanja Ročno delovanje in EI. ročno kolo, oglejte si „Aktiviranje ročnega sukanja“, stran 95.
- Krmiljeno sukanje, cikel 19 **OBDELOVALNA RAVNINA** v obdelovalnem programu (oglejte si „OBDELOVALNA RAVNINA (cikel 19, različica programske opreme 1)“ na strani 519).
- Krmiljeno sukanje, funkcija **RAVNINA** v obdelovalnem programu (oglejte si „Funkcija PLANE: sukanje obdelovalne ravnine (različica programske opreme 1)“ na strani 537).

TNC-funkcije za „Sukanje obdelovalne ravnine“ so koordinatne transformacije. Pri tem je obdelovalna ravnina vedno navpična na orodno os.



Glede na sukanje obdelovalne ravnine sta v osnovi na voljo dve vrsti stroja TNC:

### ■ Stroj z vrtljivo mizo

- Obdelovanec postavite v želeni obdelovalni položaj tako, da npr. z L-nizom ustrezno nastavite vrtljivo mizo.
- Položaj transformirane orodne osi se **ne** spremeni glede na koordinatni sistem stroja. Če mizo – torej obdelovanec – zavrtite za npr.  $90^\circ$ , se koordinatni sistem **ne** zavrti zraven. Če v načinu delovanja Ročno delovanje pritisnete smerno tipko Z+, se orodje premakne v smeri Z+.
- TNC za izračun transformiranega koordinatnega sistema upošteva samo mehansko pogojene premike posamezne vrtljive mize, tako imenovane „translatorične“ deleže.

### ■ Stroj z vrtljivo glavo

- Orodje postavite v želeni obdelovalni položaj tako, da npr. z L-nizom ustrezno nastavite vrtljivo glavo.
- Položaj zavrtene (transformirane) orodne osi se spremeni glede na koordinatni sistem stroja. Če vrtljivo glavo stroja – torej orodje – zavrtite v B-osi za  $+90^\circ$ , se koordinatni sistem zavrti zraven. Če v načinu delovanja Ročno delovanje pritisnete smerno tipko Z+, se orodje premakne v smeri X+ koordinatnega sistema stroja.
- TNC upošteva za izračun transformiranega koordinatnega sistema mehansko pogojene premike vrtljive glave („translatorične“ deleže) ter premike, ki nastanejo z vrtenjem orodja (3D-dolžinska korektura orodja).

## Premik referenčnih točk pri obrnjenih oseh

Pri obrnjenih oseh premaknite referenčne točke z zunanjimi smernimi tipkami. TNC pri tem interpolira ustrezne osi. Za to aktivirajte funkcijo „Sukanje obdelovanje ravnine“ v načinu delovanja Ročno delovanje in v polje menija vnesite dejanski kot rotacijske osi.





## Določanje referenčnih točk v zasukanem sistemu

Ko ste nastavili položaj rotacijskih osi, določite referenčno točko kot v nezasukanem sistemu. Delovanje TNC-ja pri določanju referenčnih točk je pri tem odvisno od nastavitve strojnega parametra 7500 v kinematični preglednici:

### ■ MP 7500, bit 5=0

TNC pri aktivni obrnjeni obdelovalni ravnini preveri, ali se ob določitvi referenčne točke v oseh X, Y in Z trenutne koordinate rotacijskih osi ujemajo z določenimi rotacijskimi koti (meni 3D-ROT). Če funkcija Obdelovalna ravnina ni aktivna, TNC preveri, ali so rotacijske osi v položaju 0° (dejanski položaji). Če se položaji ne ujemajo, TNC sporoči napako.

### ■ MP 7500, bit 5=1

TNC ne preveri, ali se trenutne koordinate rotacijskih osi (dejanski položaji) ujemajo z določenimi rotacijskimi koti.



Referenčno točko praviloma postavite v vseh treh glavnih oseh.

Če rotacijske osi stroja niso krmiljene, v meni za ročno obračanje vnesite dejanski položaj rotacijske osi. Če pa se dejanski položaj rotacijskih osi z vnosom ne ujema, bo TNC napačno izračunal referenčno točko.

## Določanje referenčnih točke pri strojih z vrtljivo mizo

Če obdelovanec naravnate z vrtenjem vrtljive mize (npr. s senzorskim ciklom 403), po naravnanju os vrtljive mize ponastavite na nič, preden določite referenčno točko v linearnih oseh X, Y in Z. V nasprotnem primeru TNC javi napako. Cikel 403 nudi to možnosti neposredno, ko določite parametre za vnos (oglejte si uporabniški priročnik za cikle senzorskega sistema, „Nastavitev glavne rotacije z rotacijsko osjo“).



### Določanje referenčnih točk pri strojih s sistemom zamenjave glav

Če je stroj opremljen s sistemom zamenjave glav, morate referenčne točke praviloma upravljati s preglednico prednastavitev. Referenčne točke, ki so shranjene v preglednici prednastavitev, vsebujejo izračun aktivne strojne kinematike (geometrija glave). Če namestite novo glavo, TNC upošteva nove, spremenjene mere glave, tako da se aktivna referenčna točka ohrani.

### Prikaz položaja v zasukanem sistemu

Položaji, ki so prikazani v polju stanja (**ŽELENO** in **DEJANSKO**), veljajo za zasukan koordinatni sistem.

### Omejitve pri sukanju obdelovalne ravnine

- Senzorska funkcija Osnovna rotacija ni na voljo, če ste v načinu delovanja Ročno aktivirali funkcijo Sukanje obdelovalne ravnine.
- Funkcija „Prevzemi dejanski položaj“ ni dovoljena, če je aktivirana funkcija Sukanje obdelovalne ravnine.
- PLC-pozicioniranja (določena s strani proizvajalca stroja) niso dovoljena.



## Aktiviranje ročnega sukanja



Izbira ročnega sukanja: pritisnite gumb 3D-ROT.



Svetlo polje s pomočjo puščične tipke pozicionirajte na menijski element **Ročno delovanje**.



Aktivacija ročnega sukanja: pritisnite gumb AKTIVNO.



Svetlo polje s pomočjo puščične tipke pozicionirajte na zeleno rotacijsko os.

Vnesite vrtljivi kot.

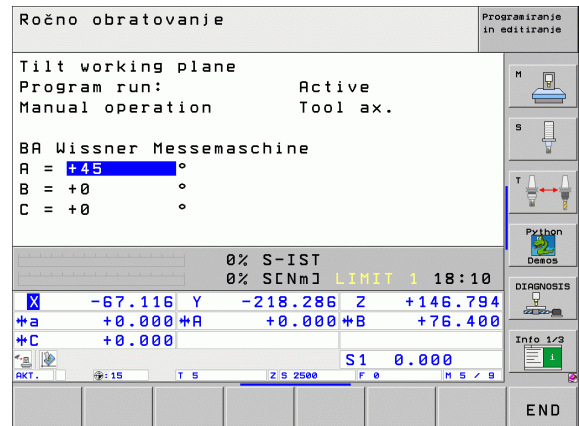


Konec vnosa: tipka END.

Za deaktivacijo nastavite v meniju Sukanje obdelovalne ravnine zelene načine delovanja na neaktivno.

Če je funkcija Sukanje obdelovalne ravnine aktivna in TNC premakne stroje osi v skladu z obrnjenimi osmi, se na prikazu stanja prikaže simbol

Če za način delovanja Programski tek aktivirate funkcijo Sukanje obdelovalne ravnine, velja od prvega niza obdelovalnega programa vrtljivi kot, vnesen v meni. Če uporabite v obdelovalnem programu funkcijo **OBDELOVALNA RAVNINA** ali **PLANE** cikla 19, veljajo tam določene vrednosti kotov. Vrednosti kotov v meniju se prepišejo s priklicanimi vrednostmi.



## Določanje trenutne smeri orodne osi kot aktivne obdelovalne smeri (funkcija FCL 2)



To funkcijo mora omogočiti proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.

S pomočjo te funkcije lahko v načinih delovanja Ročno in El. ročno kolo z zunanjimi smernimi tipkami ali z ročnim kolesom premikate orodje v smeri, v katero trenutno kaže orodna os. To funkcijo uporabite, če

- želite med prekinitvijo 5-osnega programa orodje premakniti v položaj za nastavev orodja;
- želite z ročnim kolesom ali z zunanjimi smernimi tipkami pri ročnem delovanju izvesti obdelavo s primaknjenim orodjem.



Izbira ročnega sukanja: pritisnite gumb 3D-ROT.



Svetlo polje s pomočjo puščične tipke pozicionirajte na menijski element **Ročno delovanje**.



Nastavev smeri aktivne orodne osi kot aktivne obdelovalne smeri: pritisnite gumb ORODNA OS.



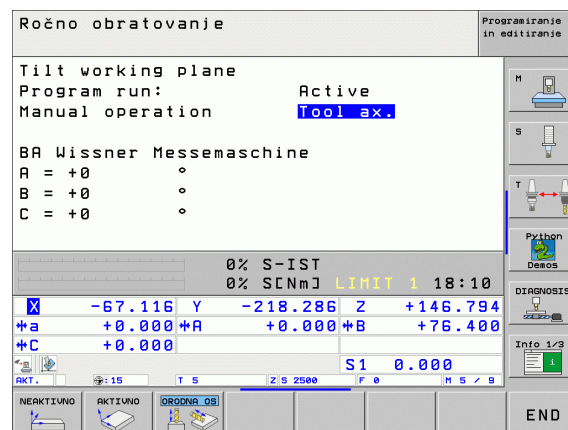
Konec vnosa: tipka END.

Za deaktivacijo nastavev v meniju Sukanje obdelovalne ravnine menijski element **Ročno delovanje** na neaktivno.

Če je funkcija **Premik v smeri orodne osi** aktivna, prikaz stanja prikazuje simbol



Ta funkcija je na voljo tudi, ko prekinete programski tek in želite osi premikati ročno.



## 2.6 Dinamičen protikolijski nadzor (programska možnost)

### Funkcija



Dinamičen protikolijski nadzor **DCM** (ang.: Dynamic Collision Monitoring) za TNC in stroj prilagodi proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.

Proizvajalec stroja lahko določiti poljubne objekte, ki jih TNC nadzira pri vseh premikih stroja. Če se zmanjša najmanjši razmik med dvema protikolijsko nadzorovanima objektoma, sporoči TNC napako.

TNC nadzoruje tudi aktivno orodje z dolžino, ki je vnesena v orodni preglednici, in z vnesenim polmerom glede kolizije (pogoj je valjasto orodje).



#### Upoštevajte naslednje omejitve:

- DCM pomaga zmanjšati nevarnost kolizije. Vendar TNC ne more upoštevati vseh položajev med delovanjem.
- Kolizije določenih strojnih komponent in orodja z obdelovancem TNC ne zazna.
- DCM lahko pred kolizijo zaščiti samo strojne komponente, ki jih je proizvajalec stroja pravilno določil glede na mere in položaj v strojnem koordinatnem sistemu.
- Pri določenih orodjih (npr. glavah nožev) je lahko premer, ki povzroča kolizijo, večji kot mere, določene s podatki za korekturo orodja.



#### Upoštevajte naslednje omejitve:

- Funkcija „Prekrivanje ročnega kolesa“ z M118 je v povezavi s protikolijskim nadzorom mogoča samo v zaustavljenem stanju (STIB utripa). Za neomejeno uporabo M118 deaktivirajte DCM prek gumba v meniju **Protikolijski nadzor (DCM)** ali pa aktivirajte kinematiko brez kolizantov (DCM).
- Pri ciklih za „Vrtanje navojev brez izravnalne vpenjalne glave“ deluje DCM samo, če z MP7160 aktivirate zunanjo interpolacijo orodne osi z vretenom.
- Trenutno ni na voljo nobena funkcija, s kateri bi lahko preverili kolizije pred obdelavo obdelovanca (npr. v načinu delovanja **Programski test**).



### Protikolizijski nadzor v ročnih načinih delovanja

V načinih delovanja **Ročno** ali **El. ročno kolo** TNC zaustavi premik, če je najmanjši razmik med dvema protikolizijsko nadzorovanima objektoma premajhen. Dodatno TNC znatno zmanjša hitrost pomika, če je razmik od mejne vrednosti, ki sproži napako, manjši od 5 mm.

TNC razlikuje tri območja za obravnavo napak:

- Predopozorilo: razmik med dvema protikolizijsko nadzorovanima objektoma je **manjši od 14 mm**.
- Opozorilo: razmik med dvema protikolizijsko nadzorovanima objektoma je **manjši od 8 mm**.
- Napaka: razmik med dvema protikolizijsko nadzorovanima objektoma je **manjši od 2 mm**.



**Območje predopozorila:**

Razmik med dvema protikolizijsko nadzorovanima objektoma je **med 12 in 14 mm**. Prikazano sporočilo o napaki (natančno besedilo določi proizvajalec stroja) se praviloma začne z zaporedjem znakov |<-->|.

- ▶ Osi ročno premaknite iz območja nevarnosti in pri tem pazite na smer premika.
- ▶ Po potrebi odpravite vzrok za sporočanje kolizije.



Po prvi opozorilni stopnji (razmik < 14 mm) je strojno premikanje mogoče s smerno tipko ali ročnim kolesom, če premik poveča razmik med kolizanti, tj. s pritiskom smerne tipke nasprotne osi.

Premiki, ki razmik zmanjšajo ali ohranijo, so dovoljeni samo, če sporočilo o napaki prekličete.

Ta funkcija je na voljo samo, če lahko TNC jasno določi varno smer za umik.

**Območje opozorila**

Razmik med dvema protikolizijsko nadzorovanima objektoma je **med 6 in 8 mm**. Prikazano sporočilo o napaki (natančno besedilo določi proizvajalec stroja) se praviloma začne z zaporedjem znakov |<->|.

- ▶ Sporočila o napakah potrdite s tipko CE.
- ▶ Osi ročno premaknite iz območja nevarnosti in pri tem pazite na smer premika.
- ▶ Po potrebi odpravite vzrok za sporočanje kolizije.



## Območje napake

Razmik med dvema protikolijsko nadzorovanima objektoma je **manjši od 2 mm**. Prikazano sporočilo o napaki (natančno besedilo določi proizvajalec stroja) se praviloma začne z zaporedjem znakov |<>|. V tem stanju lahko osi premikate samo, če ste deaktivirali protikolijski nadzor.



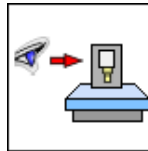
### Nevarnost kolizije!

Pazite, da osi odmikate v pravo smer. V tem stanju TNC ne izvaja protikolijskega nadzora.

Če ste protikolijski nadzor deaktivirali, potem v vrstici za način delovanja utripa simbol za protikolijski nadzor (oglejte si naslednjo preglednico).

Funkcija	Simbol
----------	--------

Simbol, ki utripa v vrstici za načina delovanja, ko protikolijski nadzor ni aktiven.



► Po potrebi preklopite na drugo orodno vrstico.



► Izberite meni za deaktivacijo protikolijskega nadzora.



► Izberite menijski element **Ročno delovanje**.

► Deaktivacija protikolijskega nadzora: pritisnite tipko ENT in v vrstici za način delovanja začne utripati simbol za protikolijski nadzor.

- Obstoječe sporočilo o koliziji potrdite s tipko CE.
- Osi ročno premaknite iz območja nevarnosti in pri tem pazite na smer premika.
- Po potrebi odpravite vzrok za sporočanje kolizije.
- Ponovna aktivacija protikolijskega nadzora: pritisnite tipko ENT.





## Protikolijski nadzor v samodejnem načinu delovanja



Funkcija Prekrivanje ročnega kolesa z M118 je v povezavi s protikolijskim nadzorom mogoča samo v zaustavljenem stanju (STIB utripa).

Če je protikolijski nadzor aktiven, TNC v prikazu položaja prikazuje simbol .

Če ste protikolijski nadzor deaktivirali, v vrstici za način delovanja utripa simbol za protikolijski nadzor.



Funkciji M140 (oglejte si „Odmik od konture v smeri orodne osi: M140“ na strani 313) in M150 (oglejte si „Preklic sporočila končnega stikala: M150“ na strani 318) lahko vodita do nenastavljenih premikov, če TNC med izvajanjem teh funkcij zazna kolizijo!

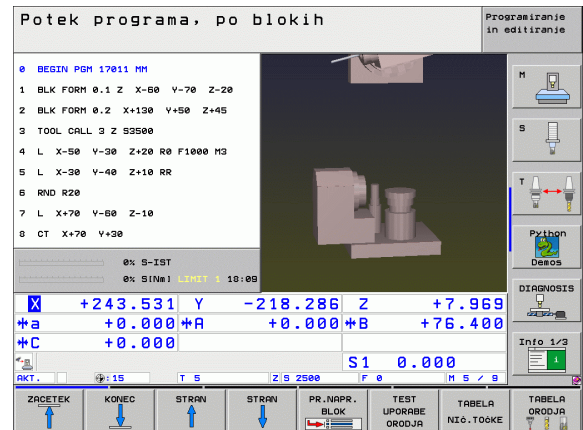
TNC nadzoruje premike po nizih ter opozori na kolizijo v nizu, ki bi povzročil kolizijo, in prekine programski tek. Do zmanjšanja pomika kot na primer pri ročnem delovanju praviloma ne pride.

### Grafični prikaz zaščitnega območja (funkcija FCL4)

S tipko za postavitev zaslona lahko za kolizante, ki so določeni na stroju, izberete 3D-prikaz (oglejte si „Programski tek – Zaporedje nizov in Programski tek – Posamezni niz“ na strani 54).

S pritisnjeno desno miškino tipko lahko zasučete celotni prikaz kolizantov. Z gumbom lahko izbirate tudi med različnimi načini prikaza:

Funkcija	Gumb
Preklop med žičnim in volumskim prikazom	
Preklop med volumskim in transparentnim prikazom	
Funkcije za sukanje, rotiranje in povečevanje	







# 3

**Nastavitev položaja z  
ročnim vnosom**



## 3.1 Programiranje in izvajanje enostavnih obdelav

Za enostavne obdelave ali za predpozicioniranje orodja je primeren način delovanja Nastavitev položaja z ročnim vnosom. Tukaj lahko vnesete kratek program v obliki navadnega besedila HEIDENHAIN ali v skladu z DIN/ISO ter ga neposredno izvedete. Prikličete lahko tudi cikle TNC-ja. Program se shrani v datoteki \$MDI. Pri nastavitvi položaja z ročnim vnosom lahko aktivirate dodatni prikaz stanja.

### Uporaba nastavitve položaja z ročnim vnosom



Izberite način delovanja Nastavitev položaja z ročnim vnosom. Poljubno nastavite datoteko \$MDI.



Zagon programskega teka: zunanja tipka START.



#### Omejitev

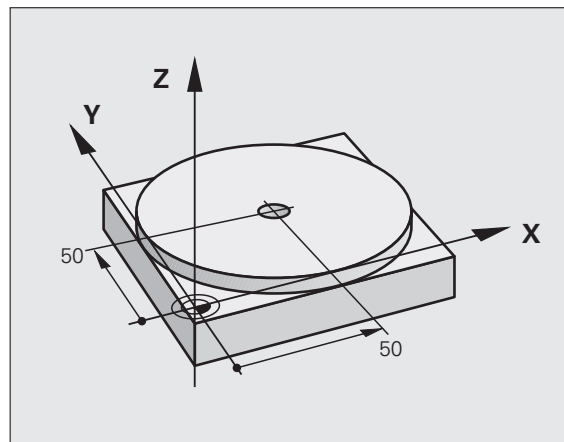
Prosto programiranje kontur FK, programirne grafike in grafike programskega teka niso na voljo.

Datoteka \$MDI ne sme vsebovati priklica programa (PGM CALL).

#### Primer 1

V obdelovanec želite izvrtati 20 mm globoko vrtino. Po vpetju obdelovanca, naravnavanju in določitvi referenčne točke lahko vrtino programirate in izvedete s samo nekaj programskimi vrsticami.

Orodje z L-nizi (premočrtno) najprej predpozicionirajte nad obdelovancem in nad vrtino z varnostnim odmikom 5 mm. Nato pa se izvede vrtanje s ciklom 1 **GLOBINSKO VRTANJE**.



<b>0 BEGIN PGM \$MDI MM</b>	
<b>1 TOOL DEF 1 L+0 R+5</b>	Definicija orodja: ničelno orodje, polmer 5.
<b>2 TOOL CALL 1 Z S2000</b>	Priklic orodja, orodna os Z.
	Število vrtljajev vretena je 2000 vrt/min.
<b>3 L Z+200 R0 FMAX</b>	Sprožitev orodja (F MAX = hitri tek).
<b>4 L X+50 Y+50 R0 HT M3</b>	Nastavitev položaja orodja s HT nad vrtino.
	Vklop vretena.
<b>5 CYCL DEF 200 VRTANJE</b>	Definiranje cikla VRTANJE.
<b>Q200=5 ;VARNOSTNA RAZDALJA</b>	Varnostni odmik orodja od vrtine.
<b>Q201=-15 ;GLOBINA</b>	Globina vrtine (predznak = delovna smer).
<b>Q206=250 ;HITR GLOB POM</b>	Pomik pri vrtanju.



<b>Q202=5 ;GLOBINSKI POMIK</b>	Globina posameznega pomika pred odmikom.
<b>Q210=0 ;F - ČAS ZGORAJ</b>	Čas zadrževanja po vsaki sprožitvi v sekundah.
<b>Q203=-10 ;KOOR POVRŠINE</b>	Koordinata površine obdelovanca.
<b>Q204=20 ;2. VARNOSTNA RAZDAL</b>	Varnostni odmik orodja od vrtine.
<b>Q211=0.2 ;ČAS ZADRŽEVANJA SPODAJ</b>	Čas zadrževanja na dnu vrtine v sekundah.
<b>6 CYCL CALL</b>	Priklic cikla VRTANJE.
<b>7 L Z+200 R0 HT M2</b>	Odmik orodja.
<b>8 END PGM \$MDI MM</b>	Konec programa.

Funkcija premočrtno L (oglejte si „Premica L” na strani 248), cikel VRTANJE (oglejte si „VRTANJE (cikel 200)” na strani 358).



### Primer 2: odpravljanje poševnega položaja obdelovanca pri strojih z vrtljivo mizo

Izvedba glavne rotacije s 3D-senzorskim sistemom. Oglejte si uporabniški priročnik za cikle senzorskega sistema „Cikli senzorskega sistema v načinih delovanja Ročno delovanje in El. ročno kolo“, razdelek „Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca“.

Zabeležite rotacijski kot in prekinite osnovno rotacijo.



Izbira načina delovanja: Nastavitev položaja z ročnim vnosom.



IV

Izberite os vrtljive mize ter vnesite zabeležen rotacijski kot in pomik, npr. L C+2.561 F50.



Končajte vnos.



Pritisnite zunanjo tipko START: poševni položaj se odpravi z rotacijo vrtljive mize.



## Varnostno kopiranje ali brisanje programov iz \$MDI

Datoteka \$MDI se običajno uporablja za kratke programe in za programe, ki jih potrebujete samo začasno. Če pa želite program vseeno shraniti, sledite naslednjemu postopku:



Izbira načina delovanja: Shranjevanje/urejanje programa.



Priklic upravljanja datotek: tipka PGM MGT (upravljanje programov).



Datoteko \$MDI označite.



Izberite „Kopiraj datoteko“: gumb KOPIRAJ.

### CILJNA DATOTEKA =

**VRTINA**

Vnesite ime, pod katerim želite shraniti trenutno vsebino datoteke \$MDI.



Kopirajte.



Zapustite upravljanje datotek: gumb KONČAJ.

Za zbris vsebine datoteke \$MDI storite podobno: namesto, da bi jo kopirali, vsebino izbršite z gumbom IZBRIŠI. Ko naslednjič preklopite v način delovanja Nastavitev položaja z ročnim vnosom, prikaže TNC prazno datoteko \$MDI.



Če želite \$MDI izbrisati:

- Način delovanja Nastavitev položaja z ročnim vnosom ne sme biti izbran (tudi ne v ozadju).
- Datoteke \$MDI ne smete izbrati v načinu delovanja Shranjevanje/urejanje programa.

Ostale informacije: oglejte si „Kopiranje posamezne datoteke“, stran 124.









# 4

**Programiranje:  
osnove, upravljanje  
podatkov, pomoč pri  
programiranju,  
upravljanje palet**



## 4.1 Osnove

### Merilne naprave za merjenje opravljene poti in referenčne oznake

Na strojnih oseh se nahajajo merilne naprave za merjenje opravljene poti, ki v meritve zajamejo tudi položaje strojne mize ali orodja. Na linearnih oseh so običajno nameščene merilne naprave za merjenje dolžine, na okroglih mizah in vrtljivih oseh pa merilne naprave za merjenje kotov.

Če se ena od strojnih osi premakne, ustreza merilna naprava proizvede električni signal, iz katerega TNC izračuna natančni dejanski položaj strojne osi.

Dodelitev med pozicijo strojnih drsnikov in izračunanim dejanskim položajem se pri prekinitvi električnega toka izgubi. Če želite znova vzpostaviti prvotno dodelitev, so na postopnih merilnih napravah referenčne oznake. Pri premiku čez referenčno oznako TNC sprejme signal, ki označuje nespremenljivo strojno referenčno točko. Tako lahko TNC znova vzpostavi dodelitev dejanskega položaja trenutni poziciji stroja. Pri merilnih napravah za merjenje dolžine z referenčnimi oznakami za odmik, je treba strojne osi premakniti za največ 20 mm, pri merilnih napravah za merjenje kotov pa za največ 20°.

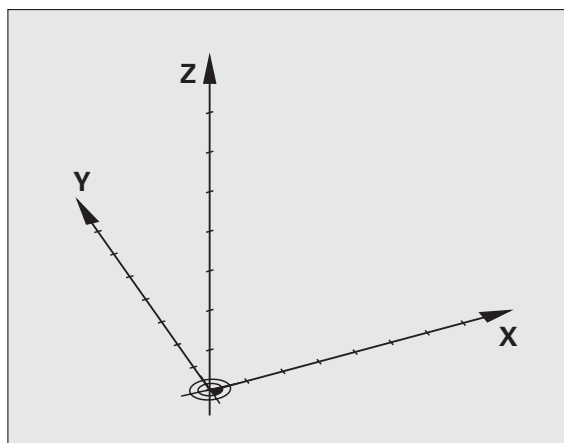
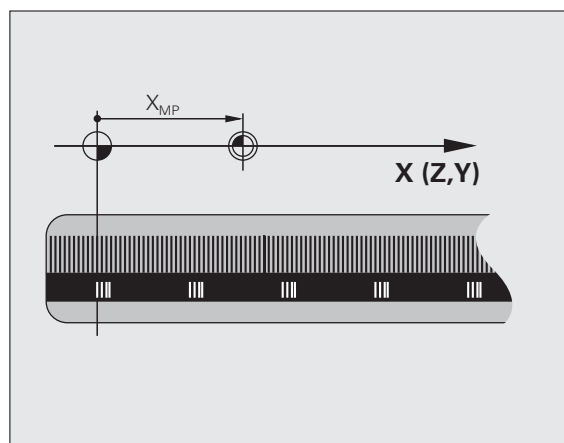
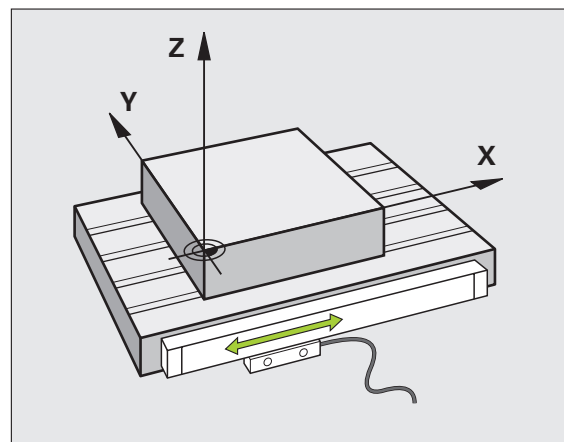
Pri absolutnih merilnih napravah se po vklopu absolutna pozitivna vrednost prenese v krmilni sistem. Tako je neposredno po vklopu in brez premikanja strojnih osi znova vzpostavljena dodelitev med dejanskim položajem in položajem strojnih drsnikov.

### Referenčni sistem

Z referenčnim sistemom nedvoumno določite položaje v ravnini ali v prostoru. Položaja se vedno nanaša na določeno točko in je opisan s koordinatami.

V pravokotnem sistemu (kartezični sistem) so tri smeri določene kot osi X, Y in Z. Osi so pravokotne ena na drugo; stičišče je v ničelni točki. Koordinata poda odmik od ničelne točke v eni od teh smeri. Tako je mogoče položaj v ravnini opisati z dvema koordinatama, položaj v prostoru pa s tremi koordinatami.

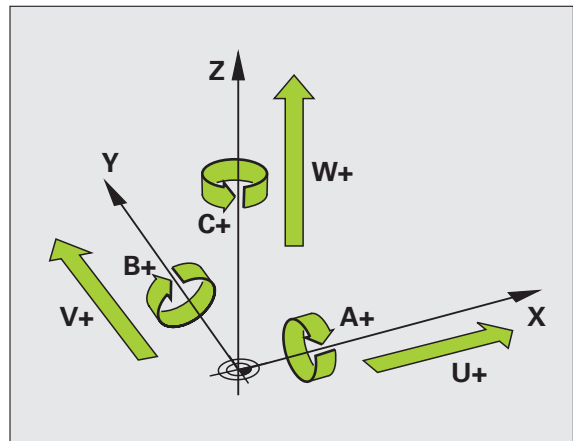
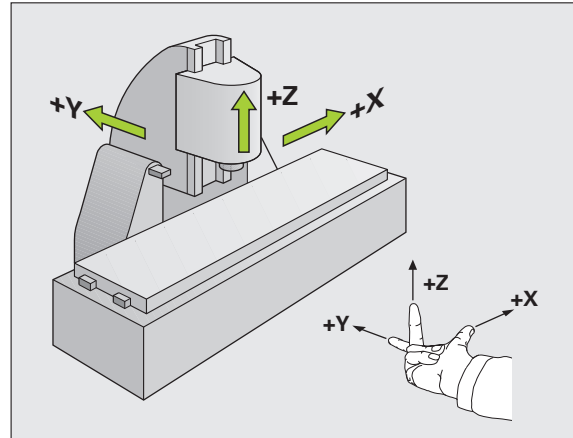
Koordinate, ki se nanašajo na ničelno točko, so označene kot absolutne koordinate. Relativne koordinate se nanašajo na poljubno drugo pozicijo (referenčno točko) v koordinatnem sistemu. Vrednosti relativnih koordinat so poimenovane tudi kot postopne koordinatne vrednosti.



## Referenčni sistem na rezkalnih strojih

Pri obdelavi obdelovanca na rezkalnem stroju običajno ozirate na pravokotni koordinatni sistem. Slika desno prikazuje dodelitev pravokotnega koordinatnega sistema k strojnim osem. Pravilo treh prstov desne roke je namenjena v pomoč: če sredinec kaže v smeri orodne osi od orodja proti obdelovancu, kaže v smeri  $Z+$ , palec v smeri  $X+$  in kazalec v smeri  $Y+$ .

iTNC 530 lahko skupaj krmili največ 9 osi. Poleg glavnih osi  $X$ ,  $Y$  in  $Z$  obstajajo še vzporedne dodatne osi  $U$ ,  $V$  in  $W$ . Rotacijske osi so označene z  $A$ ,  $B$  in  $C$ . Slika desno spodaj prikazuje dodelitev dodatnih osi oziroma rotacijskih osi h glavnim osem.



## Koordinate pola

Če je obdelovalna risba pravokotno dimenzionirana, tudi pri sestavljanju obdelovalnega programa uporabite pravokotne koordinate. Pri obdelovancih s krožnimi loki ali pri kotnih podatkih je pogosto enostavneje, če pozicije določite s koordinatami polov.

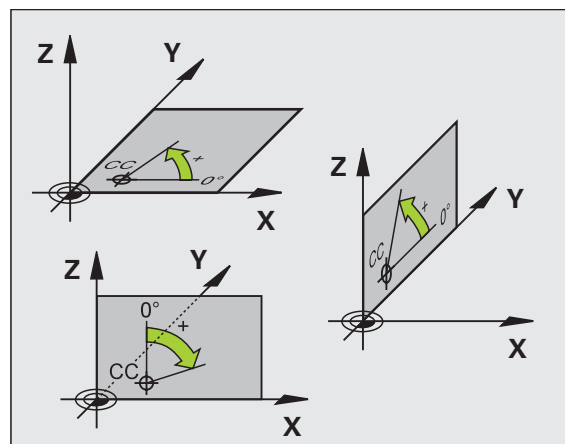
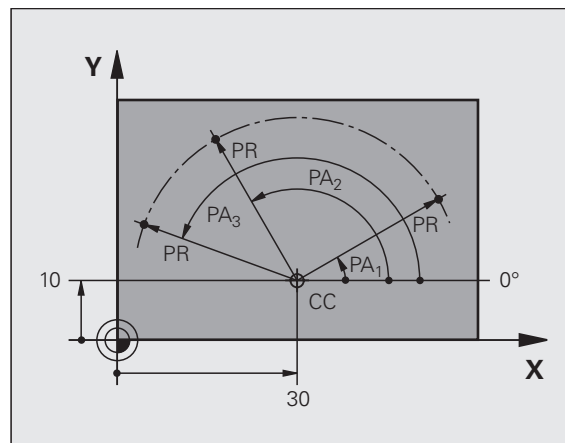
Za razliko od pravokotnih koordinat X, Y in Z opisujejo koordinate polov samo pozicije v eni ravnini. Koordinate polov imajo svojo ničelno točko v polu CC (CC = circle centre; angl. središče kroga). Položaj v ravnini je nedvoumno določen s:

- polmerom koordinat polov: odmik med polom CC in pozicijo
- kotom koordinat polov: kot med referenčno osjo kota in progno, ki pol CC povezuje s pozicijo

### Določitev pola in referenčne osi kota

Pol določite z dvema koordinatama v pravokotnem koordinatnem sistemu v eni od treh ravnin. Tako je nedvoumno določena tudi referenčna os kota za koordinate pola - PA kota.

Koordinate pola (ravnina)	Referenčna točka kota
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z



## Absolutne in postopne pozicije obdelovanca

### Absolutne pozicije obdelovanca

Če se koordinate pozicije nanašajo na ničelno točko koordinatnega sistema (prvotni položaj), jih je treba označiti kot absolutne koordinate. Vsaka pozicija na obdelovancu je nedvoumno določena z absolutnimi koordinatami.

Primer 1: vrtine z absolutnimi koordinatami:

Vrtina <b>1</b>	Vrtina <b>2</b>	Vrtina <b>3</b>
X = 10 mm	X = 30 mm	X = 50 mm
Y = 10 mm	Y = 20 mm	Y = 30 mm

### Postopne pozicije obdelovanca

Postopne koordinate se nanašajo na nazadnje programirano pozicijo orodja, ki služi kot relativna (namišljena) ničelna točka. Tako postopne koordinate pri sestavljanju programa določajo razmerje med zadnjo pozicijo in naslednjo želeno pozicijo, na katero naj se orodje premakne. Zato poimenovanje veržno dimenzioniranje.

Postopno mero označite z „I“ (pred označbo osi).

Primer 2: vrtine s postopnimi koordinatami

Absolutne koordinate vrtine **4**

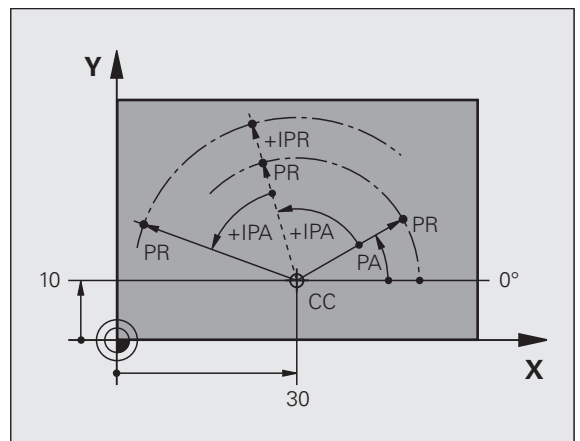
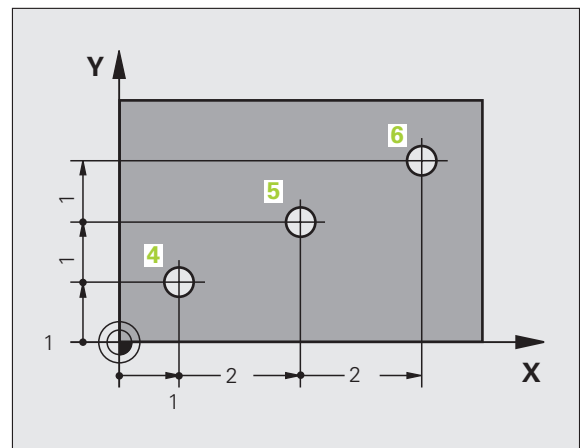
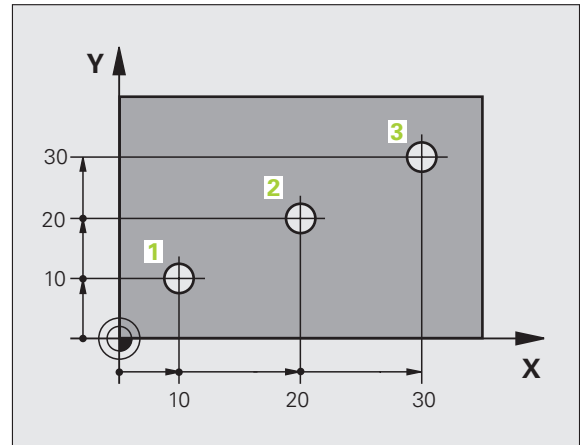
X = 10 mm  
Y = 10 mm

Vrtina <b>5</b> glede na <b>4</b>	Vrtina <b>6</b> glede na <b>5</b>
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm

### Absolutne in postopne koordinate polov

Absolutne koordinate se vedno nanašajo na pol in referenčno os kota.

Postopne koordinate se vedno nanašajo na nazadnje programirano pozicijo orodja.



## Izbira referenčne točke

Risba orodja določen oblikovni element obdelovanca prikazuje kot absolutno referenčno točko (ničelno točko), običajno je to vogal obdelovanca. Pri postavljanju referenčne točke obdelovanec najprej usmerite k strojnim osem in orodje za vsako os premaknite v znan položaj k obdelovancu. Za to pozicijo postavite prikaz TNC na nič ali na vnaprej določeno pozicijsko vrednost. Tako obdelovanca dodelite referenčnemu sistemu, ki velja za TNC prikaz ali za uporabljen obdelovalni program.

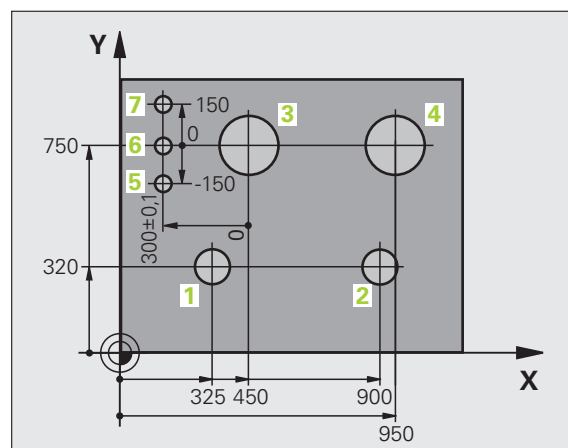
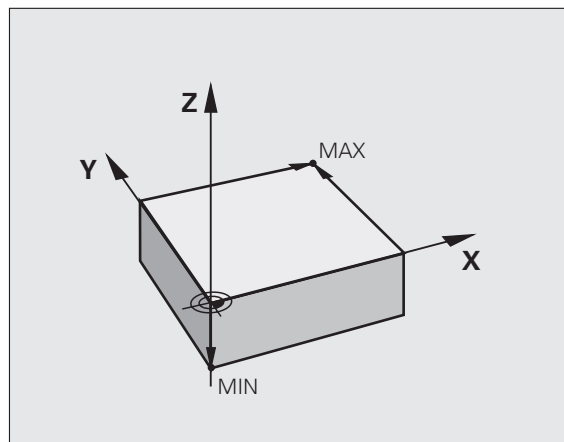
Če risba obdelovanca prikazuje relativne referenčne točke, enostavno uporabite cikle za izračun koordinat (oglejte si „Cikli za izračun koordinat“ na strani 507).

Če dimenzije na risbi obdelovanca za NC niso označene primerno, za referenčno točko izberite pozicijo ali vogal obdelovanca, s katere boste lahko najenostavneje ugotovili dimenzije preostalih pozicij obdelovanca.

Najenostavneje referenčne točke določite s 3D-senzorskim sistemom HEIDENHAIN. Oglejte si Uporabniški priročnik za cikle senzorskega sistema „Določitev referenčne točke s 3D-senzorskim sistemom“.

### Primer

Risba obdelovanca prikazuje vrtine (od 1 do 4), katerih dimenzije se nanašajo na absolutno referenčno točko s koordinatama  $X=0$   $Y=0$ . Vrtine (od 5 do 7) se navezujejo na relativno referenčno točko z absolutnimi koordinatami  $X=450$   $Y=750$ . S ciklom **ZAMIK NIČELNE TOČKE** lahko ničelno točko začasno premaknete na pozicijo  $X=450$ ,  $Y=750$ , kar omogoča programiranje vrtin (od 5 do 7) brez dodatnih izračunov.



## 4.2 Upravljanje datotek: osnove

### Datoteke

Datoteke v TNC	Vrsta
<b>Programi</b>	
v obliki HEIDENHAIN	.H
v obliki DIN/ISO	.I
<b>Datoteke smarT.NC</b>	
Strukturirani program z nizi	.HU
Opisi kontur	.HC
Točkovne preglednice za obdelovalne položaje	.HP
<b>Preglednice za</b>	
orodja	.T
menjalnik orodja	.TCH
palette	.P
ničelne točke	.D
točke	.PNT
prednastavitve	.PR
podatke za rezanje	.CDT
materiale rezalnih sredstev, materiale	.TAB
odvisne podatke (npr. razčlenitvene točke)	.DEP
<b>Besedila kot</b>	
datoteke ASCII	.A
datoteke s pomočjo	.CHM
<b>Risalni podatki kot</b>	
datoteke ASCII	.DXF

Če v TNC vnesete obdelovalni program, zanj najprej vnesite ime. TNC program shrani na trdi disk kot datoteko z enakim imenom. Tudi besedila in preglednice TNC shrani kot datoteke.

Če želite datoteke hitro poiskati in upravljati, je v TNC na voljo posebno okno za upravljanje datotek. V tem oknu lahko priključete, kopirate, preimenujete in brišete datoteke.

S TNC lahko upravljate skoraj poljubno število datotek, najmanj pa **25 GB** (različica z dvema procesorjema: **13 GB**).



### Imena datotek

Pri programih, preglednicah in besedilih TNC vključi še pripono, ki je od imena datoteke ločena s piko. Ta pripona označuje vrsto datoteke.

PROG20	.H
--------	----

Ime datoteke

Vrsta datoteke

Dolžina imen datotek ne sme biti daljša od 25 znakov, saj TNC v takem primeru imena ne prikaže več v celoti. Znaki ; \* \ / " ? < > . v imenih datotek niso dovoljeni.



Drugih posebnih znakov in še posebej presledkov v imenih datotek ni dovoljeno uporabljati.

Najdaljša dovoljena dolžina imen datotek ne sme presegati najdaljše dolžine poti, ki je 256 znakov (oglejte si „Poti“ na strani 117).

### Shranjevanje datotek

HEIDENHAIN priporoča, da programe in datoteke, ki jih sestavite s TNC, v rednih časovnih intervalih prenesete na računalnik.

Z brezplačno programsko opremo za prenos podatkov TNCremo NT HEIDENHAIN omogoča enostaven način ustvarjanja varnostnih kopij podatkov, ki so shranjeni na TNC .

Poleg tega potrebujete nosilec podatkov, na katerem so varno shranjeni podatki, lastni stroju (PLC program, strojni parametri, itd.). Po potrebi se glede tega obrnite proizvajalca stroja.



Če želite zaščititi vse podatke, ki so na trdem disku (> 2 GB), to traja več ur. Postopek za zaščito podatkov po potrebi izvajajte v nočnih urah.

Občasno izbrišite datoteke, ki jih ne potrebujete več, in tako omogočite, da bo TNC za systemske datoteke (npr. orodno preglednico) vedno imel dovolj prostora na trdem disku.



Pri trdih diskih je treba glede na delovne pogoje (npr. vibracijska obremenitev), po 3 do 5 letih, računati na večje število izpadov. HEIDENHAIN zato priporoča, da med 3 in 5 letom delovanja preverite delovanje trdih diskov.



## 4.3 Dela pri upravljanju datotek

### Imeniki

Ker je mogoče na trdem disku shraniti veliko programov oziroma datotek, posamezne datoteke shranite v seznamih (mapah), s čimer je zagotovljena določena stopnja preglednosti. V teh seznamih lahko ustvarite dodatne sezname, tako imenovane podseznime. S tipkami -/+ ali ENT lahko izberete prikaz ali skrivanje podseznamov.



TNC upravlja največ 6 ravnin seznamov!

Če v enem imeniku shranite več kot 512 datotek, jih TNC ne razvršča več v abecednem redu!

### Imena imenikov

Ime imenika je lahko tako dolgo, da največja dovoljena dolžina poti ne presega 256 znakov (oglejte si „Poti“ na strani 117).

### Poti

Steza označuje pogon in vse imenike ali podimenike, v katerih je shranjena datoteka. Posamezni vnosi so ločeni z „\“.



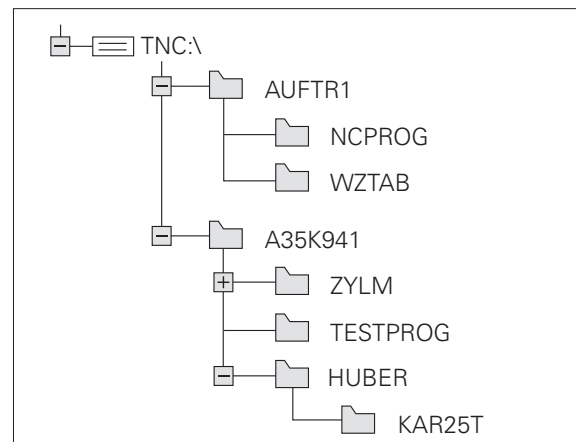
Največja dovoljena dolžina poti, torej vseh znakov za pogon, imenik in ime datoteke vključno z razširitvijo, ne sme presegati 256 znakov!

### Primer

Na pogonu TNC:\ je shranjen imenik AUFTR1. Nato je bil v imeniku AUFTR1 shranjen še podimenik NCPROG, v katerega je bil kopiran obdelovalni program PROG1.H. Pot do obdelovalnega programa je torej taka:

**TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H**

Grafika desno prikazuje primer za prikaz imenikov z različnimi potmi.



## Pregled: funkcije upravljanja datotek



Če želite upravljati datoteke, je treba s funkcijo NAČIN delovanje prestaviti v način za upravljanje datotek (oglejte si „Sprememba nastavitve PGM MGT“ na strani 719)

Funkcija	Gumb	Stran
Kopiranje (in pretvorba) posamezne datoteke		Stran 124
Izbira ciljnega imenika		Stran 124
Prikaz določene vrste datoteke		Stran 120
Ustvarjanje nove datoteke		Stran 123
Prikaz zadnjih 10 izbranih datotek		Stran 127
Brisanje datoteke ali imenika		Stran 128
Označevanje datoteke		Stran 129
Preimenovanje datoteke		Stran 131
Zaščita datoteke pred brisanjem in spreminjanjem		Stran 131
Preklic zaščite datoteke		Stran 131
Odpiranje programa smarT.NC		Stran 122
Upravljanje omrežnih pogonov		Stran 136
Kopiranje imenika		Stran 127
Prikaz imenikov na pogonu		
Brisanje imenika z vsemi podimeniki		Stran 131



## Priklic upravljanja datotek

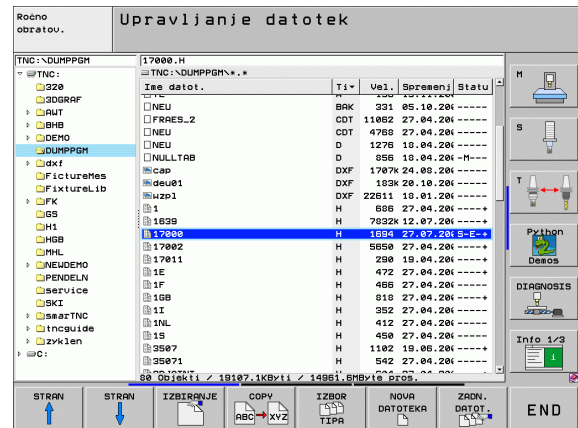
PGM  
MGT

Pritisnite tipko PGM MGT: TNC prikaže okno za upravljanje datotek (na sliki je prikazana osnovna nastavitvev. Če TNC prikazuje drugačno porazdelitev na zaslonu, kliknite gumb OKNO)

Levo, majhno okno 1 prikazuje pogone in imenike, ki so na voljo. Pogoni so naprave, s katerimi shranite ali prenesete podatke. En pogon je trdi disk TNC, ostali pogoni so vmesniki (RS232, RS422, Ethernet), na katere lahko na primer priključite osebni računalnik. Imenik je vedno označen s simbolom za mapo (levo) in imenom imenika (desno). Podimeniki so pomaknjeni v desno. Če je pred simbolom mape v desno obrnjen trikotnik, obstajajo še dodatni podimeniki, ki jih lahko odprete s tipkami +/- ali ENT.

V desnem, širokem oknu so prikazane vse datoteke, ki so shranjene v izbranem imeniku. Za vsako datoteko so prikazane različne informacije, ki so pojasnjene v spodnji preglednici.

Prikaz	Pomen
Ime datoteke	Ime z največ 16 znaki
Vrsta	Vrsta datoteke
Velikost	Velikost datoteke v bajtih
Spremenjeno	Datum in čas, ko je bila datoteka zadnjič spremenjena. Obliko datuma je mogoče nastaviti.
Stanje	Lastnost datoteke: <b>E</b> : program je v načinu delovanja Shranjevanje/urejanje programa. <b>S</b> : program je v načinu delovanja Programski test. <b>M</b> : program je v načinu delovanja Programski tek. <b>P</b> : datoteka je zaščitena pred brisanjem in spreminjanjem (zaščiteno). <b>+</b> : obstajajo odvisne datoteke (razčlenitvena datoteka, datoteka za uporabo orodja).



## Izbira pogonov, imenikov in datotek



Priklic upravljanja datotek

Uporabljajte puščične tipke ali gumbе in tako svetlo polje premaknite na želeno mesto na zaslonu:



Premakne svetlo polje iz desnega okna v levo ter obratno.



Navpično premakne svetlo polje v oknu.



Navpično po straneh premakne svetlo polje v oknu.

1. korak: izbira pogona

Označevanje pogona v levem oknu:



izberite pogon, tako da kliknete gumb IZBIRA



pritisnite tipko ENT

2. korak: izbira imenika

Označite imenik v levem oknu: desno okno samodejno prikaže vse datoteke v imeniku, ki je označen (svetla podlaga).

## 3. korak: izbira datoteke



kliknite gumb IZBIRA VRSTE



kliknite gumb želene vrste datoteke



prikaz vseh datotek, kliknite gumb PRIKAZ VSEH

4\* .H



uporabite t.i. nadomestni znak, npr. prikaži vse datoteke vrste .H, ki se začenjajo s 4

Označevanje datoteke v desnem oknu:



kliknite gumb IZBIRA



pritisnite tipko ENT

TNC izbrano datoteko aktivira v načinu delovanja, v katerem ste priklicali upravljanje datotek.



### Izbira smarT.NC programov

Programne, sestavljene v načinu delovanja smarT.NC, lahko v načinu delovanja Shranjevanje/urejanje programa po izbiri odprete s smarT.NC urejevalnikom ali z urejevalnikom navadnega besedila. TNC privzeto odpre programe .HU in .HC vedno s smarT.NC urejevalnikom. Če želite odpreti programe z urejevalnikom navadnega besedila, ravnajte tako:



priklic upravljanja datotek

uporabite puščične tipke ali gube, s katerimi osvetljeno polje premaknete na .HU ali .HC datoteko:



premakne svetlo polje iz desnega okna v levo ter obratno



navpično premakne svetlo polje v oknu



navpično po straneh premakne svetlo polje v oknu



preklop med orodnimi vrsticami



izbira podmenija za izbiro urejevalnika



z urejevalnikom navadnega besedila odprite program .HU ali .HC



program .HU odprite s smarT.NC urejevalnikom



program .HC odprite s smarT.NC urejevalnikom

## Sestavljanje novega imenika (možno samo na pogonu TNC:\)

V levem oknu označite imenik, v katerem želite ustvariti podimenik.

NOVO  Vpišite ime novega imenika, pritisnite tipko ENT

### SEZNAM/NOVO USTVARJANJE?




Potrdite z gumbom DA ali



prekinite z gumbom NE


## Ustvarjanje nove datoteke (možno samo na pogonu TNC:\)

Izberite imenik, v katerem želite ustvariti novo datoteko.

NOVO  Vpišite ime nove datoteke skupaj s pripono. Vnos potrdite s tipko ENT.



Odprite pogovorno okno za ustvarjanje nove datoteke.

NOVO  Vpišite ime nove datoteke skupaj s pripono. Vnos potrdite s tipko ENT.



### Kopiranje posamezne datoteke

- ▶ Osvetljeno polje premaknite na datoteko, ki jo želite kopirati.



- ▶ Kliknite gumb KOPIRAJ: izberite funkcijo kopiranja. TNC prikaže orodno vrstico z več funkcijami. Postopek kopiranja lahko opravite tudi s pritiskom tipk CTRL+C.



- ▶ Vnesite ime ciljne datoteke in vnos potrdite s tipko ENT ali gumbom V REDU: TNC datoteko kopira v trenutni imenik ali v izbran ciljni imenik. Prvotna datoteka ostane ohranjena.



- ▶ Kliknite gumb Izbira ciljnega imenika, v pojavnem oknu izberite ciljni imenik in izbiro potrdite s tipko ENT ali gumbom V REDU: TNC datoteko pod istim imenom kopira v izbran imenik. Prvotna datoteka ostane ohranjena.



Če ste kopiranje potrdili s tipko ENT ali gumbom V REDU, TNC prikaže pojavno okno z indikatorjem napredovanja.



## Kopiranje datoteke v drug imenik

- ▶ Izberite razdelitev zaslona z enako velikimi okni.
- ▶ Prikaz imenikov v obeh oknih: kliknite gumb POT.

Desno okno

- ▶ Svetlo polje premaknite na imenik, v katerega želite kopirati datoteke in s tipko ENT prikažite datoteke v tem imeniku.

Levo okno

- ▶ Izberite imenik z datotekami, ki jih želite kopirati in s tipko ENT prikažite datoteke.



- ▶ Prikaz funkcij za označevanje datotek



- ▶ Svetlo polje premaknite na datoteko, ki jo želite kopirati in jo tako označite. Če želite, na enak način označite več datotek.



- ▶ Označene datoteke kopirajte v ciljni imenik.

Ostale funkcije označevanja: oglejte si „Označevanje datotek”, stran 129.

Če ste označili datoteke tako v levem kot tudi v desnem oknu, TNC kopira iz imenika, v katerem stoji svetlo polje.

### Prepis datotek

Če datoteke kopirate v imenik, v katerem so datoteke z istim imenom, TNC zastavi vprašanje, če sme datoteke v ciljnim imeniku prepisati:

- ▶ Prepis vseh datotek: kliknite gumb DA.
- ▶ Brez prepisa datotek: kliknite gumb NE.
- ▶ Potrditev prepisa za vsako posamezno datoteko: kliknite gumb POTRDITEV.

Če želite prepisati zaščiteno datoteko, je to treba to posebej potrditi ali preklicati.



## Kopiranje preglednice

Če kopirate preglednice, lahko z gumbom NADOMEŠČANJE POLJ prepišete posamezne vrstice ali stolpce v ciljni preglednici. Pogoji:

- ciljna preglednica mora že obstajati
- datoteka, ki jo želite kopirati, sme vsebovati samo stolpce ali vrstice, ki jih želite nadomestiti



Gumb NADOMEŠČANJE POLJ se ne prikaže, če želite preglednico v TNC prepisati od zunaj s programsko opremo za prenos podatkov, npr. TNCremoNT. Preglednico, sestavljeno v drugem računalniku, kopirajte v drug imenik in nato opravite kopiranje z upravljanjem datotek TNC.

Datotečna vrsta preglednice, ustvarjene v drugem računalniku, naj bo .A (ASCII). V teh primerih lahko preglednica vsebuje poljubno število vrstic. Če ustvarite datoteko vrste .T, mora preglednica vsebovati zaporedne številke vrstic, ki se začnejo z 0.

### Primer

Na napravi za prednastavljanje je treba izmeriti dolžino orodja in polmer orodja za 10 novih orodij. Nato naprava za prednastavljanje ustvari orodno preglednico TOOL.A z 10 vrsticami (10 orodji) in stolpci.

- Številka orodja (stolpec T)
  - Dolžina orodja (stolpec L)
  - Polmer orodja (stolpec R)
- ▶ To preglednico z zunanjega nosilca podatkov kopirajte v poljuben imenik.
  - ▶ V drugem računalniku ustvarjeno preglednico z upraviteljem datotek TNC kopirajte na mesto obstoječe preglednice TOOL.T. TNC prikaže pogovorno okno z vprašanjem, ali želite obstoječo orodno preglednico prepisati:
    - ▶ če kliknete gumb DA, TNC v celoti prepiše trenutno datoteko TOOL.T. Po kopiranju je tako TOOL.T sestavljena iz 10 vrstic. Vsi stolpci, razen stolpcev Številka, Dolžina in Polmer, se ponastavijo.
    - ▶ lahko pa kliknete gumb NADOMEŠČANJE POLJ; TNC v tem primeru v datoteki TOOL.T prepiše (spremeni) samo stolpce Številka, Dolžina in Polmer v prvih 10 vrsticah. Podatkov preostalih vrstic in stolpcev TNC ne spremeni.



## Kopiranje imenika



Če želite kopirati imenike, je treba pogled nastaviti tako, da so imeniki TNC prikazani v desnem oknu (oglejte si „Prilagajanje upravljanja datotek“ na strani 132).

Ne pozabite, da TNC pri kopiranju imenikov kopira samo tiste datoteke, ki so prikazane zaradi trenutnih nastavitvev filtrov.

- ▶ Osvetljeno polje v desnem oknu premaknite v imenik, ki ga želite kopirati.
- ▶ Kliknite gumb KOPIRAJ: TNC prikaže okno za izbiro ciljnega imenika.
- ▶ Izberite ciljni imenik in izbiro potrdite s tipko ENT ali gumbom V REDU: TNC izbran imenik skupaj s podimeniki kopira v izbran ciljni imenik.

## Izbira ene od nazadnje izbranih datotek


kliklic upravljanja datotek

---


Prikaz zadnjih 15 izbranih datotek: kliknite gumb ZADNJE DATOTEKE.

---

Uporabite puščične tipke, in tako premaknite svetlo polje na datoteko, ki jo želite izbrati:




navpično premakne svetlo polje v oknu

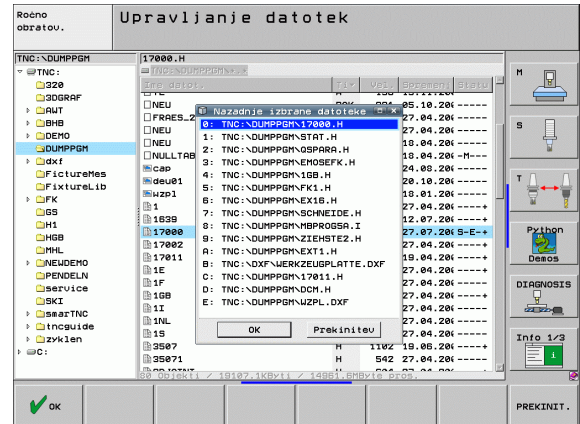
---


izberite datoteko: kliknite gumb IZBIRA

---


pritisnite tipko ENT

---



### Brisanje datoteke

- ▶ Osvetljeno polje premaknite na datoteko, ki jo želite izbrisati.



- ▶ Izbira brisanja: kliknite gumb BRISANJE. TNC vpraša, ali naj se datoteka dejansko izbriše
- ▶ Potrditev brisanja: kliknite gumb DA, ali
- ▶ Preklic brisanja: kliknite gumb NE.

### Brisanje imenika








- ▶ Iz imenika, ki ga želite izbrisati, najprej izbrišite vse datoteke in podimenike.

- ▶ Osvetljeno polje premaknite na imenik, ki ga želite izbrisati



- ▶ Izbira brisanja: kliknite gumb BRISANJE. TNC vpraša, ali naj imenik dejansko izbriše
- ▶ Potrditev brisanja: kliknite gumb DA
- ▶ Preklic brisanja: kliknite gumb NE.

## Označevanje datotek

Funkcije označevanja	Gumb
Označevanje posamezne datoteke	
Označevanje vseh datotek v imeniku	
Označevanje posamezne datoteke	
Označevanje vseh datotek v imeniku	
Preklic označevanja posamezne datoteke	
Preklic označevanja vseh datotek	
Kopiranje vseh označenih datotek	



Funkcije kot sta kopiranje ali brisanje datotek lahko uporabljate za posamezne datoteke poleg tega pa tudi za več datotek hkrati. Več datotek označite tako:

osvetljeno polje premaknite na prvo datoteko



prikaz funkcij za označevanje: kliknite gumb  
OZNAČEVANJE



označevanje datoteke: kliknite gumb  
OZNAČEVANJE DATOTEKE



osvetljeno polje premaknite v naslednjo datoteko. To opravilo je mogoče samo z gumbi, ne krmarite s puščičnimi tipkami!



označevanje naslednje datoteke: kliknite gumb  
OZNAČEVANJE DATOTEKE itd.



kopiranje označenih datotek: kliknite gumb  
KOP. OZNAČ., ali



brisanje označenih datotek: kliknite gumb KONEC, s čimer zaključite označevanje, nato pa kliknite gumb BRISANJE, s čimer izbrisete označene datoteke.

### Označevanje datotek z bližnjicami

- ▶ Osvetljeno polje premaknite na prvo datoteko.
- ▶ Pritisnite in držite tipko CTRL.
- ▶ S puščičnimi tipkami okvir kazalca premaknite na naslednje datoteke.
- ▶ Datoteko označite s PRESLEDNICO.
- ▶ Ko ste označili vse zelene datoteke, spustite tipko CTRL in zaženite zeleno operacijo datotek.



Kombinacija CTRL+A označi vse datoteke, ki so v trenutnem imeniku.

Če namesto tipke CTRL pritisnete tipko SHIFT, TNC samodejno označi vse datoteke, ki jih izberete s puščičnimi tipkami.

## Preimenovanje datoteke

- ▶ Osvetljeno polje premaknite na datoteko, ki jo želite preimenovati



- ▶ Izbira funkcij za preimenovanje
- ▶ Vnesite novo ime datoteke; vrste datoteke ne morete spremeniti
- ▶ Preimenovanje: pritisnite tipko ENT

## Dodatne funkcije

### Zaščita datoteke/preklic zaščite datoteke

- ▶ Osvetljeno polje premaknite na datoteko, ki jo želite izbrisati



- ▶ Izbira dodatnih funkcij: kliknite gumb DODAT. FUNKC.



- ▶ Vklop zaščite datotek: kliknite gumb ZAŠČITA, datoteka pridobi status P.



- ▶ Preklic zaščite datoteke: kliknite gumb NEZAŠČ.

### Priklop/odstranitev USB naprave

- ▶ Osvetljeno polje premaknite v levo okno.



- ▶ Izbira dodatnih funkcij: kliknite gumb DODAT. FUNKC.



- ▶ Iskanje USB **naprave**

- ▶ Odstranitev USB **naprave**: osvetljeno polje premaknite na USB **napravo**.



- ▶ Odstranitev USB naprave

Ostale informacije: Oglejte si „USB naprave na TNC (funkcija FCL 2)“, stran 137.



### Prilaganje upravljanja datotek

Meni za prilagoditev upravljanja datotek je mogoče odpreti z miškinim klikom na pot ali z gumbi:

- ▶ Izбира funkcije za upravljanje datotek: pritisnite tipko PGM MGT.
- ▶ Izбира tretje orodne vrstice
- ▶ Pritisnite gumb DODAT. FUNKC.
- ▶ Kliknite gumb MOŽNOSTI in TNC prikaže meni za prilagoditev upravljanja datotek.
- ▶ S puščičnimi tipkami premaknite svetlo polje na zeleno nastavitev.
- ▶ S preslednico aktivirajte ali deaktivirajte zeleno nastavitev.

V upravljanju datotek lahko izvedete naslednje prilagoditve.

#### ■ Zaznamki

S pomočjo funkcije Zaznamki upravljate priljubljene imenike. Aktivni imenik lahko dodate ali ga izbrišete ali pa izbrišete vse zaznamke. Vsi imeniki, ki ste jih izbrali, so prikazani v seznamu zaznamkov in jih lahko tako hitro izberete.

#### ■ Pogled

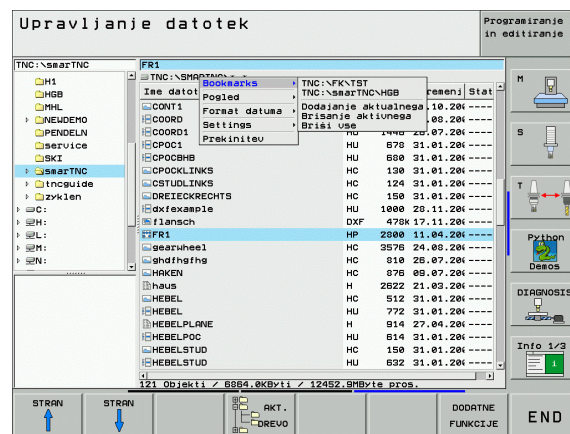
Z menijskim elementom pogled določite informacije, ki naj jih TNC prikaže v oknu datoteke.

#### ■ Oblika datuma

Z menijsko točko oblika datuma določite obliko, v kateri naj bo TNC prikaže datum v stolpcu **Spremenjeno**.

#### ■ Nastavitve

Če je kazalec na drevesu imenikov, določite, ali naj TNC ob pritisku desne puščične tipke zamenja okno ali naj odpre morebitne podimenike.





## Delo z bližnjicami

Bližnjice so skrajšani ukazi, ki jih prikličete z določenimi kombinacijami tipk. Te kombinacije vedno zaženejo določeno funkcijo, ki jo lahko zaženete tudi z gumbi. Na voljo so te bližnjice:

- CTRL+S:  
izbira datoteke (oglejte si tudi „Izbira pogonov, imenikov in datotek” na strani 120)
- CTRL+N:  
odpre se pogovorno okno, v katerem je mogoče sestaviti novo datoteko ali nov imenik (oglejte si tudi „Ustvarjanje nove datoteke (možno samo na pogonu TNC:\)” na strani 123)
- CTRL+C:  
odpre se pogovorno okno, v katerem je mogoče kopirati izbrane datoteke/imenike (oglejte si tudi „Kopiranje posamezne datoteke” na strani 124)
- CTRL+R:  
odpre se pogovorno okno, v katerem je mogoče preimenovali izbrano datoteko/imenik (oglejte si tudi „Preimenovanje datoteke” na strani 131)
- Tipka DEL:  
odpre se pogovorno okno, v katerem je mogoče izbrisati izbrane datoteke/imenike (oglejte si tudi „Brisanje datoteke” na strani 128)
- CTRL+O:  
odpiranje v pogovornem oknu (oglejte si tudi „Izbira smarT.NC programov” na strani 122)
- CTRL+W:  
sprememba postavitev zaslona (oglejte si tudi „Prenos podatkov na zunanji nosilec podatkov/z njega” na strani 134)
- CTRL+E:  
prikaz funkcij za prilagoditev upravljanja datotek (oglejte si tudi „Prilagajanje upravljanja datotek” na strani 132)
- CTRL+M:  
povezava z USB napravo (oglejte si tudi „USB naprave na TNC (funkcija FCL 2)” na strani 137)
- CTRL+K:  
odstranitev USB naprave (oglejte si tudi „USB naprave na TNC (funkcija FCL 2)” na strani 137)
- Shift+puščična tipka gor ali dol:  
označitev več datotek ali imenikov (oglejte si tudi „Označevanje datotek” na strani 129)
- Tipka ESC:  
prekinitev funkcije



## Prenos podatkov na zunanji nosilec podatkov/z njega



Preden lahko datoteko prenesete na drug nosilec podatkov, je treba pripraviti podatkovni vmesnik (oglejte si „Namestitev podatkovnega vmesnika“ na strani 707).

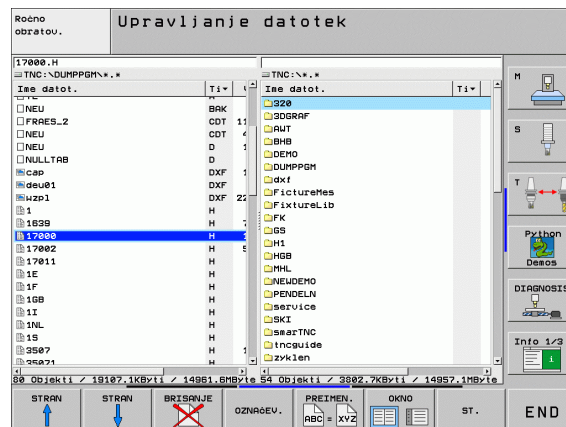
Če prenos podatkov izvajate s serijskim vmesnikom, lahko glede na uporabljeno programsko opremo za prenos podatkov nastopijo problemi, ki jih je mogoče odpraviti z vnovičnim prenosom podatkov.



Priklic upravljanja datotek



Izbira porazdelitve zaslona pri prenosu podatkov: kliknite gumb OKNO. TNC v levi polovici zaslona prikazuje vse datoteke trenutnega imenika in v desni polovici zaslona vse datoteke, ki so shranjene v korenskem imeniku TNC:\



Če želite premakniti osvetljeno polje na datoteko, ki jo želite prenesti, uporabite puščične tipke:



navpično premakne svetlo polje v oknu



premakne svetlo polje iz desnega okna v levo ter obratno

Če želite kopirati s TNC na zunanji nosilec podatkov, svetlo polje v levem oknu premaknite na datoteko, ki jo želite prenesti.



Če želite kopirati z zunanje nosilca podatkov na TNC, svetlo polje v desnem oknu premaknite na datoteko, ki jo želite prenesti.



Izbira drugega pogona ali imenika: kliknite gumb za spremembo imenika; TNC prikaže pojavno okno. V prikazanem pojavnem oknu s puščičnimi tipkami in tipko ENT izberite želeni imenik.



Prenos posameznih datotek: kliknite gumb KOPIRAJ ali



prenos več datotek: kliknite gumb OZNAČEVANJE (v drugi orodni vrstici, oglejte si „Označevanje datotek“, stran 129).

Potrdite z gumbom V REDU ali s s tipko ENT. TNC vstavi okno s stanjem z informacijami o poteku kopiranja ali



dokončanje prenosa datotek: osvetljeno polje premaknite v levo okno in kliknite gumb OKNO. TNC spet prikazuje običajno okno za upravljanje podatkov.



Če želite pri prikazu dvojnega okna z datotekami izbrati drug imenik, kliknite gumb za izbiro imenika. V pojavnem oknu s puščičnimi tipkami in tipko ENT izberite želeni seznam!



## TNC v omrežju



Za vzpostavitev povezave z omrežjem z omrežno kartico, oglejte si „Ethernet-vmesnik“, stran 711.

Za vzpostavitev povezave iTNC (z Windows XP) z omrežjem, oglejte si „Omrežne nastavitve“, stran 771.

Sporočila o napakah med delovanjem omrežja TNC shrani v dnevnik (oglejte si „Ethernet-vmesnik“ na strani 711).

Če je TNC povezan z omrežjem, je v levem oknu z imeniki na voljo do 7 dodatnih pogonov (oglejte si sliko). Vse predhodno opisane funkcije (izbira pogona, kopiranje datotek itd.) je mogoče izvajati tudi pri omrežnih pogonih, če to dovoljujejo vaše uporabniške pravice.

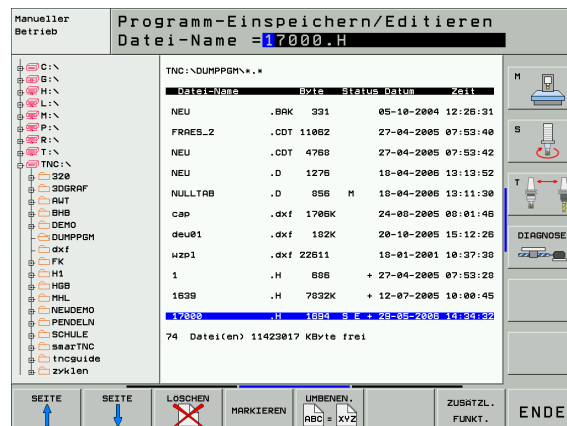
## Vzpostavitev in prekinitev povezave z omrežjem



- Izbira upravljanja datotek: pritisnite tipko PGM MGT, po potrebi z gumbom OKNO izberite porazdelitev zaslona tako, kot je prikazano v sliki zgoraj desno.



- Upravljanje omrežnih pogonov: kliknite gumb OMREŽJE (druga orodna vrstica). TNC v desnem oknu prikaže možne omrežne pogone, do katerih imate dostop. Z gumbi, ki so opisani v nadaljevanju, določite povezavo z vsakim pogonom.



## Funkcija

## Gumb

Vzpostavljanje omrežne povezave: če je povezava vzpostavljena, TNC v stolpec **Mnt** zapiše znak **M**. S TNC lahko vzpostavite povezavo z največ 7 dodatnimi pogoni.



Prekinitev omrežne povezave



Samodejna vzpostavitev omrežne povezave ob zagonu TNC. Če se povezava vzpostavi samodejno, TNC v stolpec **Auto** zapiše znak **A**.



Brez samodejne vzpostavitve omrežne povezave ob zagonu TNC.



Vzpostavitev omrežne povezave lahko traja nekaj časa. TNC nato desno zgoraj na zaslonu prikazuje **[READ DIR]**. Največja hitrost prenosa je 2 do 5 Mb/s, glede na vrsto datoteke, ki se prenaša, in od obremenitve omrežja.



## USB naprave na TNC (funkcija FCL 2)

Zelo enostavno je shranjevanje ali prenos podatkov v TNC z USB napravami. TNC podpira te blokovne naprave USB:

- Disketnike z datotečnim sistemom FAT/VFAT
- Pomnilniške ključe z datotečnim sistemom FAT/VFAT
- Trde diske z datotečnim sistemom FAT/VFAT
- CD-ROM pogone z datotečnim sistemom Joliet (ISO9660)

USB naprave TNC pri priklopu samodejno prepozna. USB naprav z drugimi datotečnimi sistemi (npr. NTFS) TNC ne podpira. Ob priklopu na TNC prikaže sporočilo o napaki **USB: TNC ne podpira te naprave**.



TNC sporočilo o napaki **USB: TNC ne podpira te naprave** prikaže tudi, ko priklopite USB razdelilnik. V tem primeru sporočilo enostavno potrdite s tipko CE.

Praviloma se lahko vse USB naprave z zgoraj navedenimi datotečnimi sistemi priključi na TNC. Če pa bi kljub temu prišlo do težav, se obrnite na podjetje HEIDENHAIN.

V upravitelju datotek so USB naprave prikazane kot posebna gonila v drevesu imenikov, tako da lahko uporabite funkcije za upravljanje datotek, ki so opisane v zgornjih odsekih.



Proizvajalec stroja lahko USB napravam dodeli imena. Upoštevajte priročnik za stroj.



Če želite USB napravo odstraniti, je treba praviloma ravnati tako:



- ▶ izberite upravljanje datotek: pritisnite tipko PGM MGT.



- ▶ s puščično tipko izberite levo okno



- ▶ s puščično tipko izberite USB napravo, ki jo želite odstraniti



- ▶ v orodni vrstici se premaknite naprej



- ▶ izberite dodatne funkcije



- ▶ izberite funkcijo za odstranitev USB naprave: TNC odstrani USB napravo iz drevesa imenika



- ▶ konec upravljanja datotek

Nasprotno pa lahko predhodno odstranjeno USB napravo znova povežete tako, da kliknete ta gumb:



- ▶ izberite funkcijo za vnovično povezovanje USB naprav

## 4.4 Odpiranje in vnos programov

### Ustvarjanje NC-programa v obliki navadnega besedila HEIDENHAIN

Obdelovalni program je sestavljen iz vrste programskih nizov. Slika desno prikazuje elemente niza.

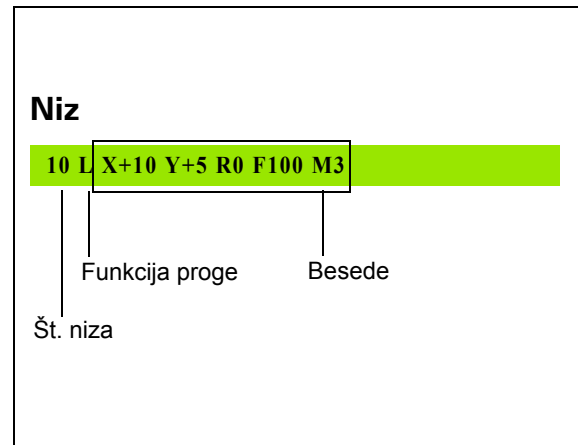
TNC oštevilči nize obdelovalnega programa v naraščajočem zaporedju.

Prvi niz programa je označen z **BEGIN PGM**, imenom programa in izbrano mersko enoto.

Naslednji nizi vsebujejo informacije o:

- surovcu
- priklicih orodja
- premikih na varnostno pozicijo
- pomikih in številnih vrtljajev
- premikih proge, ciklih in dodatnih funkcijah

Zadnji niz programa je označen z **END PGM**, imenom programa in izbrano mersko enoto.



HEIDENHAIN priporoča, da po priklicu orodja izvedete premik na varnostno pozicijo, iz katere TNC lahko opravi pozicioniranje za obdelovanje brez nevarnosti kolizije!

### Definiranje surovca: BLK FORM

Neposredno po odpiranju novega programa surovec definirate v obliki kvadra. Za naknadno definiranje surovca kliknite tipko SPEC FCT in nato gumb BLK FORM. TNC definicijo potrebuje za grafične simulacije. Stranice kvadra so lahko dolge največ 100 000 mm in so vzporedne osem X,Y in Z. Ta surovec je določen z dvema od njegovih vogalnih točk:

- najmanjša točka: najmanjša X,Y in Z koordinata kvadra; vnos absolutnih vrednosti
- največja točka: največja X,Y z Z koordinata kvadra; vnos absolutne ali postopne vrednosti





Definicija surovca je potrebna samo, če želite program grafično testirati!



## Odpiranje novega obdelovalnega programa


Obdelovalni program vedno vnesite v načinu delovanja **Shranjevanje/urejanje programa**. Primer odpiranja programa:


 izberite način delovanja **Shranjevanje/Urejanje programa**

 priklic upravljanja datotek: pritisnite tipko PGM MGT


izberite imenik, v katerega želite shraniti nov program:

**IME DATOTEKE = ALT.H**


 vnesite novo ime programa, potrdite s tipko ENT

 izberite mersko enoto: kliknite gumb MM ali PALEC. TNC preklopi v okno Program in odpre pogovorno okno za definiranje **BLK-FORM** (surovec).


**OS VRETENA VZPOREDNA X/Y/Z?**

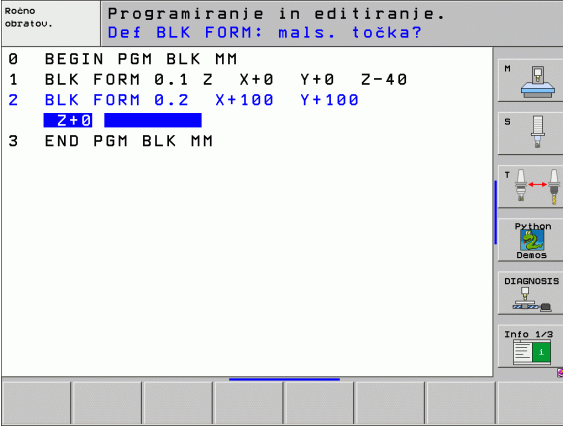
 Vnesite os vretena, npr. Z

**DEF BLK-FORM: TOČKA MIN?**

 Zaporedoma vnesite koordinate X, Y in Z točke MIN in vsak vnos potrdite s tipko ENT.

**DEF BLK-FORM: TOČKA MAX?**

 Zaporedoma vnesite koordinate X, Y in Z točke MAX in vsak vnos potrdite s tipko ENT.



```

Ročno obratov. Programiranje in editiranje.
Def BLK FORM: mals. točka?

0 BEGIN PGM BLK MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100
3 END PGM BLK MM

```



## Primer: prikaz BLK FORM v NC-programu

0 BEGIN PGM NEU MM	Začetek programa, ime, merska enota
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Os vretena, koordinate točke MIN
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Koordinate točke MAX
3 END PGM NEU MM	Konec programa, ime, merska enota

TNC samodejno ustvari številke nizov ter niza **BEGIN** in **END**.



Če ne želite programirati definicije surovca, pogovorno okno pri os vretena vzporedna X/Y/Z prekinite s tipko DEL!

TNC lahko grafiko prikaže samo, če je najkrajša stranica dolga najmanj 50 µm in najdaljša stranica največ 99 999,999 mm.




## Programiranje premikov orodja v pogovornem oknu z navadnim besedilom



Programiranje niza pričnite s pritiskom tipke za pogovorno okno. V glavi zaslona TNC prikazuje vprašanje za vse potrebne podatke.

### Primer pogovornega okna


 Odpiranje pogovornega okna

#### KOORDINATE?


 10 Vnos ciljne koordinate za os X

 20  Vnos ciljne koordinate za os Y, s tipko ENT se pomaknete k naslednjemu vprašanju


#### POPRAVEK POL.: RL/RR/NI POPR.?

 Vnesite „Ni popravka polmera“, s tipko ENT se pomaknete k naslednjemu vprašanju

#### POMIK F=? / F MAX = ENT

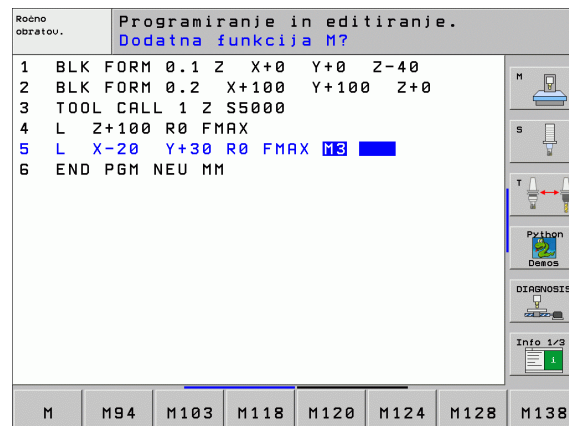
100  Pomik za ta premik proge 100 mm/min, s tipko ENT se pomaknete k naslednjemu vprašanju

#### DODATNA FUNKCIJA M?











3  Dodatna funkcija M3 „Vreteno vkl“, s tipko ENT TNC dokonča izvajanje tega pogovornega okna

Programirno okno prikazuje vrstico:

3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3



## Možni vnosi pomika

Funkcije za določanje pomika	Gumb
Premik v hitrem teku	
Premikanje s samodejno izračunanim pomikom iz niza <b>TOOL CALL</b>	
Premikanje s programiranim pomikom (enota mm/min ali 1/10 palcev/min)	
S <b>FT</b> namesto hitrosti definirate čas v sekundah (območje vnosa od 0.001 do 999.999 sekund), v katerem naj se izvede premik na programirani poti. <b>FT</b> deluje samo po nizih	
S <b>FTMAXT</b> namesto hitrosti definirate čas v sekundah (območje vnosa od 0.001 do 999.999 sekund), v katerem naj se izvede premik na programirani poti. <b>FTMAXT</b> deluje samo pri tipkovnicah, opremljenih s potenciometrom za hitri tek. <b>FTMAXT</b> deluje samo po nizih.	
Definirajte pomik na vrtljaj (enota mm/vrt ali palci/vrt). V programih, ki uporabljajo palce, <b>FU</b> ni mogoče kombinirati z <b>M136</b> .	
Definirajte pomik zoba (enota mm/zob ali palci/zob). Število zob mora biti definirano v orodni preglednici v stolpcu <b>CUT</b> .	
Funkcije za izvajanje pogovornega okna	Tipka
Preskok vprašanja v pogovornem oknu	
Predčasno dokončanje pogovornega okna	
Preklic pogovornega okna in brisanje	



## Prevzem dejanskih položajev

TNC omogoča prevzem trenutnega položaja orodja v program, npr. če

- programirate niz za premik
- programirate cikle
- definirate orodja s **TOOL DEF**

Če želite prevzeti pravilne vrednosti pozicioniranja, ravnajte tako:

- ▶ polje za vnos pozicionirajte na tisto mesto v nizu, na katerem želite prevzeti pozicijo



- ▶ izberite funkcijo za prevzem dejanskih vrednosti: TNC v orodni vrstici prikaže osi, katerih pozicije je mogoče prevzeti



- ▶ izberite os: TNC v aktivno polje za vnos zapiše trenutni položaj izbrane osi



TNC v obdelovalni ravnini vedno prevzame koordinate središča orodja, tudi če je popravek polmera orodja aktiven.

TNC v orodni osi vedno prevzame koordinate konice orodja, torej vedno upošteva aktivni dolžinski popravek orodja.

TNC pusti orodno vrstico za izbiranje osi aktivno, dokler je z vnovičnim pritiskom na tipko „Prevzemi dejanski položaj“ ne izklopite. To velja tudi, če trenutni niz shranite in s tipko za nastavitev funkcije proge odprete nov niz. Če izberete element niza, v katerem je treba z gumbom izbrati različico vnosa (npr. popravek polmera), TNC prav tako zapre orodno vrstico za izbiro osi.












Funkcija „Prevzemi dejanski položaj“ ni dovoljena, če je aktivirana funkcija Sukanje obdelovalne ravnine.

## Urejanje programa










Program lahko urejate samo, če ga TNC ne izvaja v strojnem načinu delovanja. TNC dovoli premik puščice v niz, vendar prepreči shranjevanje spremembe s prikazom sporočila o napaki.

Medtem, ko sestavljate ali urejate obdelovalni program, lahko s puščičnimi tipkami ali gumbi izberete vsako vrstico v programu in posamezne besede niza:

Funkcija	Gumbi/tipke
Prejšnja stran	
Naslednja stran	
Skok na začetek programa	
Skok na konec programa	
Sprememba položaja trenutnega niza na zaslonu. Tako lahko prikažete več nizov programa, ki so programirani pred trenutnim nizom.	
Sprememba položaja trenutnega niza na zaslonu. Tako lahko prikažete več nizov programa, ki so programirani za trenutnim nizom.	
Preskakovanje med nizi	 
Izbira posameznih besed v nizu	 
Izbira določenega niza: pritisnite tipko GOTO, vnesite zeleno številko niza in vnos potrdite s tipko ENT. Ali: vnesite številko koraka niza in s pritiskom na gumb ŠT VRSTIC preskočite število vnesenih vrstic navzgor ali navzdol.	



Funkcija	Gumb/tipka
Ponastavitev vrednosti izbrane besede na nič	
Brisanje napačne vrednosti	
Brisanje sporočila o napaki (ki ne utripa)	
Brisanje izbrane besede	
Brisanje izbranega bloka	
Brisanje ciklov in delov programa	
Vnos niza, ki ste ga nazadnje urejali ali izbrisali	

### Vnos nizov na poljubno mesto

- ▶ Izberite niz, za katerim želite vstaviti nov niz in odprite pogovorno okno.

### Spreminjanje in vnos besed

- ▶ V nizu izberite besedo in jo prepisite z novo vrednostjo. Med izbiranjem besede je na voljo pogovorno okno z navadnim besedilom.
- ▶ Dokončanje spreminjanja: pritisnite tipko END.

Če želite vnesti besedo, pritisnite puščični tipki (v desno ali levo), dokler se ne pojavi zeleno pogovorno okno in vanj vnesite zeleno vrednost.



### Iskanje enakih besed v različnih nizih

Za to funkcijo prestavite gumb SAMOD. RISANJE na IZKL.



Izbira besede v nizu: puščične tipke pritiskajte, dokler želena beseda ni označena.



Izbira niza s puščičnimi tipkami

Označba je v nizu, ki ste ga izbrali na novo, na enakem mestu kot v nazadnje izbranem nizu.



Če ste v zelo dolgih programih zagnali iskanje, TNC odpre okno s indikatorjem napredovanja. Poleg tega lahko z gumbom iskanje prekinete.

TNC v orodni osi vedno prevzame koordinate konice orodja, torej vedno upošteva aktivni dolžinski popravek orodja.

### Iskanje poljubnega besedila

- ▶ Izbira funkcije iskanja: kliknite gumb ISKANJE. TNC prikaže pogovorno okno **Iskanje besedila**:
- ▶ Vnos iskanega besedila
- ▶ Iskanje besedila: kliknite gumb IZVEDBA.



**Označevanje, kopiranje, brisanje in vnos delov programa**

Za kopiranje delov programa znotraj določenega NC-programa ali v drug NC-program so pri TNC na voljo te funkcije: oglejte si preglednico spodaj.

Če želite kopirati dele programa ravnajte tako:

- ▶ izberite orodno vrstico s funkcijami označevanja
- ▶ izberite prvi (zadnji) niz dela programa, ki ga želite kopirati
- ▶ označite prvi (zadnji) niz: kliknite gumb OZNAČEVANJE NIZA. TNC prvo mesto številke niza prikaže z osvetljeno podlago in prikaže gumb PREKINITEV OZNAČEVANJA.
- ▶ osvetljeno polje premaknite na zadnji (prvi) niz dela programa, ki ga želite kopirati ali izbrisati. TNC vse označene nize prikaže v drugi barvi. Funkcijo označevanja lahko kadar koli prekinete tako, da kliknete gumb PREKINITEV OZNAČEVANJA.
- ▶ kopirajte označen del programa: kliknite gumb KOPIRANJE NIZA; brisanje označenega dela programa: kliknite gumb BRISANJE NIZA. TNC označeni niz shrani.
- ▶ s puščičnimi tipkami izberite niz, za katerim želite vstaviti kopirani (izbrisani) del programa.



Če želite kopirani del programa vstaviti v drug program, z upravljanjem datotek izberite ustrezní program in označite niz, za katerim želite del programa vstaviti.

- ▶ vstavite shranjeni del programa: kliknite gumb VSTAVLJANJE NIZA.
- ▶ dokončajte označevanje: kliknite gumb PREKINITEV OZNAČEVANJA.








Funkcija	Gumb
Vklop funkcije označevanja	IZBIRANJE BLOKA
Izklop funkcije označevanja	PREKIN. OZNAČEV.
Brisanje označenega niza	BRISANJE BLOKA
Vstavljanje niza, ki je v pomnilniku	VNOS BLOKA
Kopiranje označenega niza	KOPIRANJE BLOKA







## Funkcija iskanja TNC






S funkcijo iskanja TNC lahko v programu iščete poljubna besedila in jih po potrebi tudi zamenjate z novim besedilom.

### Iskanje poljubnih besedil

- ▶ Po potrebi izberite niz, v katerem je shranjena iskana beseda
  -  ▶ Izbira funkcije iskanja: TNC prikaže okno za iskanje, v orodni vrstici pa funkcije, ki so na voljo za iskanje (oglejte si preglednico Funkcije iskanja).
  -  ▶ Vnesite besedilo, ki ga želite poiskati, pri tem pa pazite na velike in male črke
  -  ▶ Priprava na iskanje: TNC v orodni vrstici prikaže možnosti iskanja, ki so na voljo (oglejte si preglednico Možnosti iskanja).
  -  ▶ Po potrebi spremenite nastavitve v možnostih iskanja
  -  ▶ Začetek iskanja: TNC preskoči v naslednji niz, v katerem je shranjeno iskano besedilo.
  -  ▶ Ponavljanje iskanja: TNC preskoči v naslednji niz, v katerem je shranjeno iskano besedilo.
  -  ▶ Izklop funkcije iskanja

Funkcije iskanja	Gumb
Pojavno okno, v katerem so prikazani zadnji iskani elementi. S puščično tipko lahko izberete iskani element; izbiro potrdite s tipko ENT.	
Pojavno okno, v katerem so shranjeni morebitni iskani elementi trenutnega niza. S puščično tipko lahko izberete iskani element; izbiro potrdite s tipko ENT.	
Pojavno okno, v katerem so prikazane najpomembnejše NC-funkcije. S puščično tipko lahko izberete iskani element; izbiro potrdite s tipko ENT.	
Vklop funkcije Iskanje/zamenjava	



Možnosti iskanja	Gumb
Določitev smeri iskanja	 
Določitev konca iskanja: nastavitev VSE išče od trenutnega niza do trenutnega niza.	 
Zagon novega iskanja	

### Iskanje/zamenjava poljubnih besedil



Funkcija Iskanje/zamenjava ni mogoča, če

- je program zaščiten
- TNC trenutno izvaja program

Pri funkciji ZAMENJAJ VSE pazite, da pomotoma ne zamenjate delov besedila, ki bi morali ostati nespremenjeni. Zamenjano besedilo se dokončno izgubi.

- ▶ Po potrebi izberite niz, v katerem je shranjena iskana beseda



- ▶ Izbira funkcije iskanja: TNC prikaže okno za iskanje, v orodni vrstici pa funkcije, ki so na voljo za iskanje



- ▶ Zamenjava: TNC v pojavnem oknu prikaže dodatno možnost za vnos zelenega besedila.



- ▶ Vnesite besedilo, ki ga želite poiskati, pri tem pa pazite na velike in male črke. Vnos potrdite s tipko ENT.



- ▶ Vnesite besedilo, ki ga želite uporabiti, pri tem pa pazite na velike in male črke.



- ▶ Priprava na iskanje: TNC v orodni vrstici prikaže možnosti iskanja, ki so na voljo (oglejte si preglednico Možnosti iskanja).



- ▶ Po potrebi spremenite nastavitve v možnostih iskanja



- ▶ Začetek iskanja: TNC preskoči na naslednje iskano besedilo.



- ▶ Zamenjava besedila in premik na naslednje najdeno mesto z besedilom: kliknite gumb ZAMENJAJ; zamenjava vseh najdenih mest: kliknite gumb ZAMENJAJ VSE, če besedila ne želite zamenjati in se premakniti na naslednje najdeno mesto, kliknite gumb NE ZAMENJAJ.



- ▶ Izklop funkcije iskanja

## 4.5 Programirna grafika

### Delo s programirno grafiko/brez programirne grafike

Ko sestavljate program, lahko TNC programirano konturo prikaže v 2D-črtni grafiki.

- ▶ Porazdelitev s programom na levi in grafiko na desni strani zaslona: pritisnite tipko RAZDELI ZASLON in kliknite gumb PROGRAM + GRAFIKA.



- ▶ Gumb SAMOD. RISANJE prestavite na VKL. Ko vpišujete vrstice programa, TNC prikazuje vsak programiran premik proge v grafiki na desni strani.

Če želite, da TNC grafike ne izvaja sočasno, gumb SAMOD. RISANJE prestavite na IZKL.

SAMOD. RISANJE VKL sočasno ne zapisuje ponovitev delov programa.

### Sestavljanje programirne grafike za obstoječi program

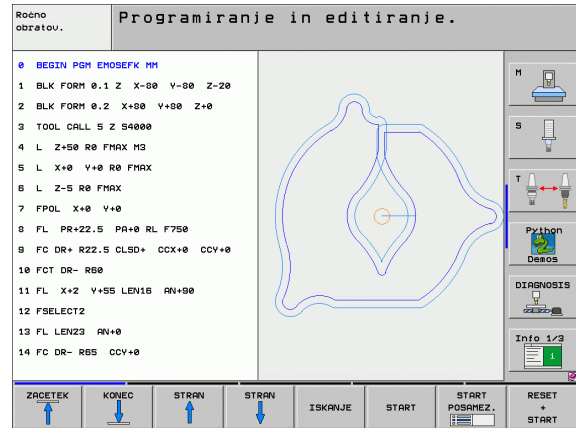
- ▶ S puščičnimi tipkami izberite niz, do katerega naj bo grafika ustvarjena ali pritisnite tipko GOTO in neposredno vpišite želeno številko niza.



- ▶ Izdelava grafike: kliknite gumb PONAŠTAVITEV + ZAGON.

Ostale funkcije:

Funkcija	Gumb
Popolna izdelava programirne grafike	
Izdelava programirne grafike po nizih	
Popolna izdelava programirne grafike ali dopolnitev s PONAŠTAVITEV + ZAGON	
Zaustavitev programirne grafike. Gumb se prikaže, ko TNC izdeluje programirno grafiko.	
Novo risanje programirne grafike, če so na primer črte izbrisane zaradi prekrivanja.	



## Prikaz in skrivanje številk nizov



- ▶ Preklop med orodnimi vrsticami: oglejte si sliko
- ▶ Prikaz številk nizov: gumb SKRIVANJE PRIKAZA ŠT NIZA prestavite na PRIKAŽI.
- ▶ Skrivanje številk nizov: gumb SKRIVANJE PRIKAZA ŠT NIZA prestavite na SKRIJ

## Brisanje grafike



- ▶ Preklop med orodnimi vrsticami: oglejte si sliko
- ▶ Brisanje grafike: kliknite gumb IZBRIŠI GRAFIKO.

## Povečanje ali pomanjšanje izreza

Pogled grafike lahko določite sami. Z okvirjem izberete izrez za povečanje ali pomanjšanje.

- ▶ Izberite orodno vrstico za povečanje/pomanjšanje izreza (druga orodna vrstica, oglejte si sliko).

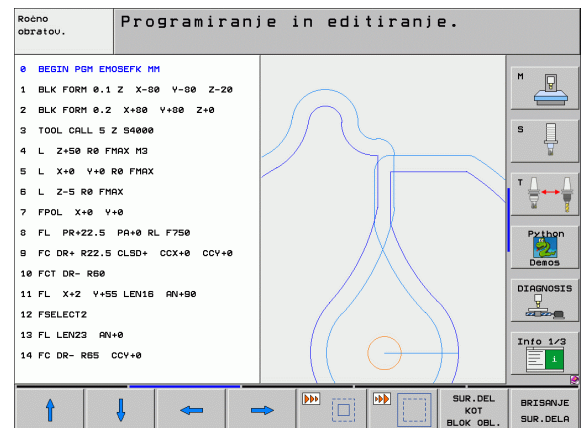
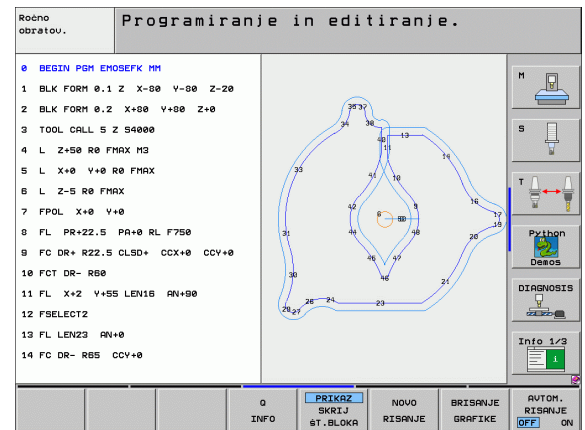
Na voljo so naslednje funkcije:

Funkcija	Gumb
Prikaz in premik okvirja. Če želite okvir premakniti, držite ustrezen gumb pritisnjen.	
Pomanjšanje okvirja – če želite okvir pomanjšati, naj bo gumb pritisnjen.	
Povečanje okvirja – če želite okvir povečati, naj bo gumb pritisnjen.	



- ▶ Z gumbom IZREZ SUROVCA prevzamete izbrano območje.

Z gumbom SUROVEC KOT BLK FORM znova vzpostavite prvotno stanje izreza.



## 4.6 3D-linijska grafika (funkcija FCL2)

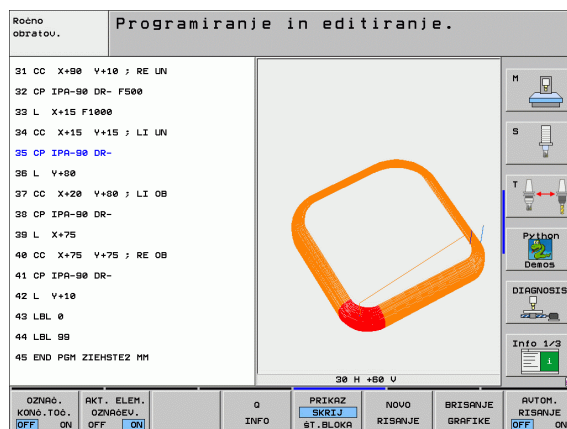
### Uporaba

S tridimenzionalno linijsko grafiko lahko TNC programirane poti premika prikaže tridimenzionalno. Če želite podrobnosti hitro prepoznati, je na voljo zmožljiva funkcija povečave.

















Programi, ustvarjeni v drugem računalniku, lahko s pomočjo 3D-linijske grafike že pred obdelavo preverite zaradi morebitnih nepravilnosti in tako preprečite neželene poškodbe na obdelovancu med obdelovanjem. Do takšnih poškodb pride na primer, če postprocesor sporoči napačne točke.

Če želite hitro hitro poiskati mesta z napakami, TNC označi niz, ki je aktiven v levem oknu v 3D-linijski grafiki z drugo barvo (osnovna nastavitev: rdeča).



- ▶ Porazdelitev zaslona s programom na levi in 3D-linijami na desni strani: pritisnite tipko RAZDELI ZASLON in kliknite gumb PROGRAM + 3D-LINIJE.



## Funkcije 3D linijske grafike

Funkcija	Gumb
Prikaz in premik okvirja za povečavo navzgor. Če želite okvir premakniti, držite gumb pritisnjen.	
Prikaz in premik okvirja za povečavo navzdol. Če želite okvir premakniti, držite gumb pritisnjen.	
Prikaz in premik okvirja za povečavo v levo. Če želite okvir premakniti, držite gumb pritisnjen.	
Prikaz in premik okvirja za povečavo v desno. Če želite okvir premakniti, držite gumb pritisnjen.	
Povečanje okvirja – če želite okvir povečati, naj bo gumb pritisnjen.	
Pomanjšanje okvirja – če želite okvir pomanjšati, naj bo gumb pritisnjen.	
Ponastavitev povečanja izseka, tako da TNC obdelovanec prikaže v skladu s programirano BLK-Form.	
Prevzem izseka	
Vrtenje obdelovanca v smeri urinega kazalca	
Vrtenje obdelovanca v nasprotni smeri urinega kazalca	
Zasuk obdelovalnega kosa nazaj	
Zasuk obdelovalnega kosa naprej	
Postopno povečevanje prikaza. Če je prikaz povečan, TNC v spodnji vrstici grafičnega okna prikaže črko <b>Z</b> .	
Postopno pomanjševanje prikaza. Če je prikaz pomanjšan, TNC v spodnji vrstici grafičnega okna prikaže črko <b>Z</b> .	
Prikaz obdelovanca v originalni velikosti	
Prikaz obdelovanca v zadnjem izbranem pogledu	
Prikaz/brez prikaza programiranih končnih točk s točko na črti	



Funkcija	Gumb
Prikaz/brez prikaza barvnega poudarka v levem oknu izbranega NC-niza v 3D-linjski grafiki	
Prikaz/brez prikaza številke nizov	

3D-linjsko grafiko lahko upravljate tudi z miško. Na voljo so te funkcije:

- ▶ 3D-vrtenje žičnega prikaza: kliknite in držite desno miškino tipko, miško pa premikajte. TNC prikazuje koordinatni sistem, ki prikazuje trenutno usmeritev obdelovanca. Ko desno miškino tipko spustite, TNC obdelovanec usmeri v definirano smer.
- ▶ Premik žičnega prikaza: srednjo miškino tipko ali kolesce držite pritisnjeno in premikajte miško. TNC obdelovanec premakne v ustrezno smer. Ko srednjo miškino tipko spustite, TNC premakne obdelovanec v definiran položaj.
- ▶ Povečava določenega dela z miško: s pritisnjeno levo miškino tipko označite štirikotno območje povečave. Ko levo miškino tipko spustite, TNC poveča obdelovanec na definirano območje.
- ▶ Hitro povečevanje in pomanjševanje z miško: kolesce zavrtite naprej ali nazaj.



## Barvno poudarjanje NC-nizov v grafiki



- ▶ Preklapljanje med orodnimi vrsticami
- ▶ Barvni prikaz na levi strani zaslona izbranega NC-niza v 3D-linjski grafiki na desni strani zaslona: gumb VKL/IZKL OZNAČEVANJA AKTIVNEGA ELEMENTA preklopite na VKL.
- ▶ Brez barvnega prikaza na levi strani zaslona izbranega NC-niza v 3D-linjski grafiki na desni strani: gumb VKL/IZKL OZNAČEVANJA AKTIVNEGA ELEMENTA preklopite na IZKL.

## Prikaz in skrivanje številk nizov



- ▶ Preklapljanje med orodnimi vrsticami
- ▶ Prikaz številk nizov: gumb SKRIVANJE PRIKAZA ŠT NIZA prestavite na PRIKAŽI.
- ▶ Skrivanje številk nizov: gumb SKRIVANJE PRIKAZA ŠT NIZA prestavite na ŠKRIJ

## Brisanje grafike



- ▶ Preklapljanje med orodnimi vrsticami
- ▶ Brisanje grafike: kliknite gumb IZBRIŠI GRAFIKO.





## 4.7 Razčlenitev programov

### Definicija, možnost uporabe

TNC omogoča kometarje obdelovalnih programov z razčlenitvenimi nizi. Razčlenitveni nizi so kratka besedila (največ 37 znakov), ki veljajo kot komentarji ali naslovi naslednjih vrstic programa.

Dolge in zapletene programe je mogoče s smiselnimi razčlenitvenimi nizi urediti, s čimer ti postanejo bolj pregledni in razumljivi.

To poenostavi poznejše spremembe v programu. Razčlenitvene nize v obdelovalni program vnesete na poljubnem mestu. Poleg tega jih je mogoče prikazati v posebnem oknu in jih obdelovati ali dopolnjevati.

Vnesene razčlenitvene točke TNC upravlja v posebni datoteki (s pripomo .SEC.DEP). Tako se poveča hitrost pri krmarjenju v razčlenitvenem oknu.

### Prikaz razčlenitvenega okna/menjava aktivnega okna



- Prikaz razčlenitvenega okna: izberite razdelitev zaslona PROGRAM + RAZČLENITEV.



- Preklop med aktivnimi okni: kliknite gumb „preklop med okni“.

### Vnos razčlenitvenega niza v programsko okno (levo)

- Izberite želeni niz, za katerim želite vstaviti razčlenitveni niz.



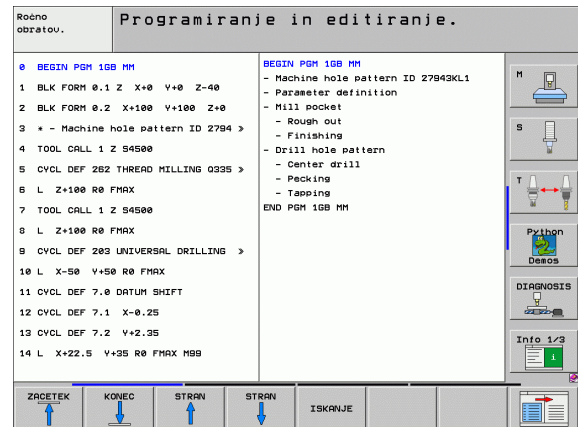
- Kliknite gumb VNESITE RAZČLENITVENI NIZ ali pritisnite tipko \* na tipkovnici ASCII.
- Vnos razčlenitvenega besedila z alfanumerično tipkovnico



- Po potrebi z gumbom spremenite globino razčlenitve.

### Izbira nizov v razčlenitvenem oknu

Če v razčlenitvenem oknu preskakujete med nizi, TNC v programskem oknu hkrati prikazuje nize. Tako lahko hitro preskočite velike dele programa.



## 4.8 Vnos komentarjev

### Uporaba

Vsakemu nizu v obdelovalnem programu lahko dodate komentar in tako pojasnite programske korake ali vnesete napotke.



Če TNC komentarja na zaslonu ne more prikazati v celoti, se na zaslonu pojavi znak >>.

Na voljo so tri možnosti za vnos komentarja:

### komentar med vnosom programa

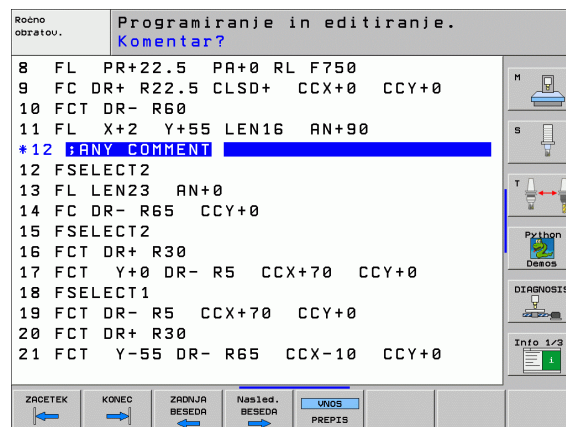
- ▶ Vnesite podatke za programski niz in pritisnite „,“ (podpičje) na alfanumerični tipkovnici. TNC prikaže vprašanje **Komentar?**
- ▶ Vnesite komentar iz niz zaključite s tipko END.

### Naknadni vnos komentarja






- ▶ Izberite niz, v katerega želite vnesti komentar
- ▶ Izbira zadnje besede v nizu z desno puščično tipko: na koncu niza se pojavi podpičje. TNC pa prikaže vprašanje **Komentar?**
- ▶ Vnesite komentar iz niz zaključite s tipko END.

### Komentar v posebnem nizu

- ▶ Izberite niz, za katerim želite vnesti komentar
- ▶ Programirno pogovorno okno odprite s tipko „,“ (podpičje) na alfanumerični tipkovnici
- ▶ Vnesite komentar iz niz zaključite s tipko END.



## Funkcije pri urejanju komentarja

Funkcija	Gumb
Skok na začetek komentarja.	
Skok na konec komentarja.	
Skok na začetek besede. Med besedami morajo biti presledki.	
Skok na konec besede. Med besedami morajo biti presledki.	
Preklapljanje med načinoma za vstavljanje in prepisovanje	



## 4.9 Ustvarjanje besedilnih datotek

### Uporaba

Pri TNC lahko z urejevalnikom besedila sestavljate in spreminjate besedila. Običajna uporaba:

- ohranjanje empiričnih vrednosti
- dokumentiranje postopkov dela
- sestavljanje zbirk formul

Besedilne datoteke so datoteke s pripono .A (ASCII). Če želite obdelovati druge datoteke, jih najprej pretvorite v vrsto .A.

### Odpiranje in izhod iz besedilnih datotek






- ▶ Izbira načina delovanja Shranjevanje/urejanje programa.
- ▶ Prilic upravljanja datotek: pritisnite tipko PGM MGT.
- ▶ Prikaz datotek s pripono A: zaporedoma kliknite gumba IZBIRA VRSTE in PRIKAZ .A.
- ▶ Izbira datoteke in odpiranje z gumbom IZBIRA ali tipko ENT ali pa odpiranje nove datoteke: vnesite novo ime in vnos potrdite s tipko ENT.

Če želite zapustiti urejevalnik besedil, priključite upravljanje datotek in izberite datoteko druge vrste, npr. obdelovalni program.



Premiki s puščico	Gumb
Premik s puščico za eno besedo v desno	
Premik s puščico za eno besedo v levo	
Premik s puščico na naslednjo stran zaslona	
Premik s puščico na prejšnjo stran zaslona	
Premik s puščico na začetek datoteke	
Premik s puščico na konec datoteke	



Funkcije urejanja	Tipka
Začetek nove vrstice	
Brisanje znaka na levi strani puščice	
Vnos presledka	
Preklop med velikimi/malimi črkami	 

## Urejanje besedil

V prvi vrstici urejevalnika besedil je vrstica z informacijami, ki prikazuje ime datoteke, mesto, na katerem je datoteka shranjevanja in način pisanja:

<b>Datoteka:</b>	Ime besedilne datoteke
<b>Vrstica:</b>	Trenutni položaj puščice v vrstici
<b>Stolpec:</b>	Trenutni položaj puščice v stolpcu
<b>VSTAVLJANJE:</b>	Vstavljeni so na novo vneseni znaki
<b>PREPIS:</b>	Na novo vneseni znaki prepišejo obstoječe besedilo na položaju puščice

Besedilo je vneseno na mesto, na katerem je puščica. S puščičnimi tipkami premikate puščico na katero koli poljubno mesto v besedilni datoteki.





Vrstica, v kateri je puščica, je obarvana. V vrstici je lahko največ 77 znakov. Prelom vrstice s tipko RET (Return) ali ENT.



## Brisanje in ponovni vnos znakov, besed in vrstic

Z urejevalnikom besedila lahko brišete cele besede ali vrstice in jih znova vnesete na druga mesta.

- ▶ Puščico premaknite na besedo ali vrstico, ki jo želite izbrisati in znova vnesti na drugo mesto.
- ▶ Kliknite gumb BRISANJE BESEDE ali BRISANJE VRSTICE: besedilo bo odstranjeno in shranjeno v medpomnilnik.
- ▶ Puščico premaknite na položaj, na katerega želite vnesti besedilo in kliknite gumb VNOS VRSTICE/BESEDE.

Funkcija	Gumb
Brisanje in vmesno shranjevanje vrstice	
Brisanje in vmesno shranjevanje besede	
Brisanje in vmesno shranjevanje znaka	
Vnovičen vnos vrstice ali besede po brisanju	



## Obdelava besedilnih nizov

Besedilne nize poljubnih velikosti lahko kopirate, brišete in jih nato znova vnesete na drugem mestu. Vedno najprej označite želen besedilni niz:

- ▶ označevanje besedilnega niza: puščico premaknite na znak, pri katerem želite začeti označevanje besedila

IZBIRANJE  
BLOKA

- ▶ kliknite gumb OZNAČEVANJE NIZA

- ▶ puščico premaknite na znak, pri katerem želite končati označevanje besedila. Če puščico s puščičnimi tipkami premikate neposredno navzgor ali navzdol, so vmesne vrstice z besedilom popolnoma označene – označeno besedilo je barvno poudarjeno.

Ko označite želeni niz, nadaljujte z obdelavo besedila s temi gumbi:

Funkcija	Gumb
Brisanje in vmesno shranjevanje označenega niza	BRISANJE BLOKA
Vmesno shranjevanje označenega niza brez brisanja (kopiranje)	VNOS BLOKA

Če želite vmesno shranjeni niz vstaviti na drugo mesto, naredite to:

- ▶ puščico premaknite na položaj, kamor želite vnesti vmesno shranjeni niz

VNOS  
BLOKA

- ▶ kliknite gumb VNOS NIZA: besedilo bo vstavljeno

Dokler je besedilo v medpomnilniku, ga lahko poljubno pogosto vnašate.

### Prenos označenega niza v drugo datoteko

- ▶ Besedilni niz označite tako kot je opisano prej

PRIPONKE  
V DATOT.

- ▶ kliknite gumb PRIPNI V DATOTEKO. TNC prikaže pogovorno okno **Ciljna datoteka =**

- ▶ vnesite pot in ime ciljne datoteke. TNC označeni besedilni niz prilepi v ciljno datoteko. Če ni na voljo nobene ciljne datoteke z vnesenim imenom, TNC označeni besedilo prenese v novo datoteko

### Vnos druge datoteke na položaj puščice

- ▶ Puščico premaknite na mesto v besedilu, na katerega želite vnesti drugo besedilno datoteko

VNOS  
DATOTEKE

- ▶ kliknite gumb VSTAVLJANJE DATOTEKE. TNC prikaže pogovorno okno **Ime datoteke =**

- ▶ vnesite pot in ime datoteke, ki jo želite vstaviti



## Iskanje delov besedila

Iskalna funkcija urejevalnika besedila poišče besede ali zaporedja znakov v besedilu. Pri TNC sta na voljo dve možnosti.

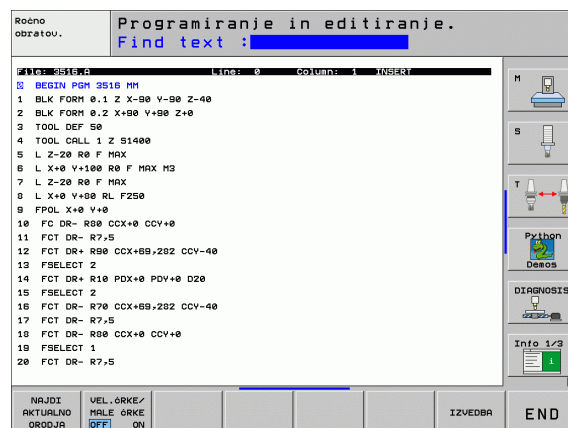
### Iskanje trenutnega besedila

Iskalna funkcija naj poišče besedo, ki ustreza besedi, v kateri se trenutno nahaja puščica:

- ▶ puščico premaknite v želeno besedo
- ▶ izberite funkcijo iskanja: kliknite gumb ISKANJE
- ▶ kliknite gumb ISKANJE TRENUTNE BESEDE
- ▶ izhod iz funkcije iskanja: kliknite gumb KONEC

### Iskanje poljubnega besedila

- ▶ Izberite funkcijo iskanja: kliknite gumb ISKANJE. TNC prikaže pogovorno okno **Išči besedilo**:
- ▶ vnesite besedilo, ki ga želite poiskati
- ▶ iskanje besedila: kliknite gumb IZVEDBA
- ▶ izhod iz funkcije iskanja: kliknite gumb KONEC





## 4.10 Kalkulator

### Uporaba

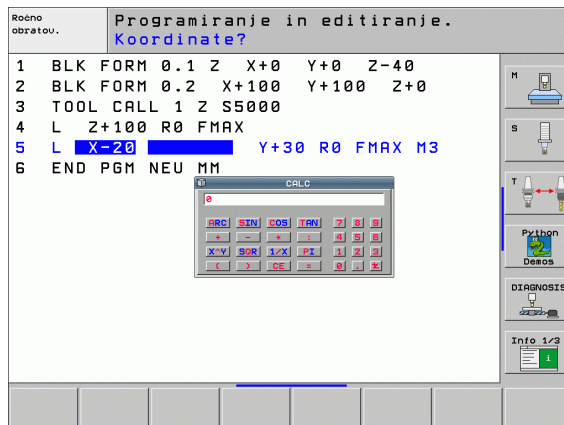
Pri TNC je na voljo kalkulator z najpomembnejšimi matematičnimi funkcijami.

- ▶ S tipko CALC vključite ali zaprete kalkulator.
- ▶ Računske funkcije vnašajte z ukazi na alfanumerični tipkovnici. Ukazi so pri kalkulatorju obarvana

Računska funkcija	Ukaz (tipka)
Seštevanje	+
Odštevanje	-
Množenje	*
Deljenje	:
Sinus	S
Kosinus	C
Tangens	T
Arkus sinus	AS
Arkus kosinus	AC
Arkus tangens	AT
Potenca	^
Izračun kvadratnega korena	Q
Inverzna funkcija	/
Računanje z oklepaji	( )
PI (3.14159265359)	P
Rezultat	=

#### Prevzem izračunane vrednosti v program

- ▶ S puščičnimi tipkami izberite besedo, v katero naj bo privzeta izračunana vrednost
- ▶ S tipko CALC odprite kalkulator in opravite želeni izračun
- ▶ Pritisnite tipko „Prevzemi dejanski položaj“: TNC izračunano vrednost prevzame v polje za vnos in zapre kalkulator.



## 4.11 Pomoč pri NC-sporočilih o napakah

### Prikaz sporočil o napakah

Sporočila o napakah TNC prikaže samodejno, med drugim pri

- napačnih vnosih
- logičnih napakah v programu
- konturnih elementih, ki jih ni možno izvesti
- nepravilni uporabi senzorskih sistemov

Sporočilo o napaki, ki vsebuje številko programskega niza, je posledica prejšnjega ali tega niza. Besedilo sporočila TNC izbrišete s tipko CE, ko ste odpravili vzrok napake.

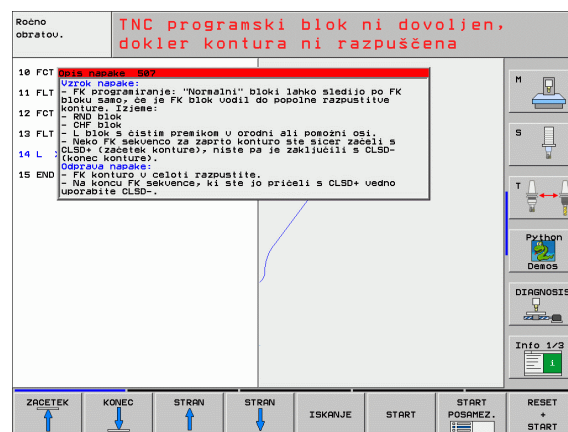
Če si želite ogledati podrobnejše informacije o vzroku trenutne napake, pritisnete tipko HELP. TNC prikaže okno, v katerem sta opisana vzrok napake in postopek odpravljanje napake.

### Prikaz pomoči

Če sporočilo o napaki utripa TNC samodejno prikaže pomoč. Po odpravi napak, opisanih v utripajočih sporočilih o napakah, je treba TNC ponovno zagnati, tako da tipko END držite pritisnjeno 2 sekundi.

HELP

- ▶ Prikaz pomoči: pritisnite tipko HELP
- ▶ Preberite opis napake in možnosti za odpravo napake. Po potrebi TNC prikaže tudi dodatne informacije, ki so zaposlenim v podjetju HEIDENHAIN v pomoč pri iskanju napake. S tipko CE zaprete okno s pomočjo in hkrati potrdite trenutno sporočilo o napaki.
- ▶ Napako odpravite v skladu z opisom v oknu s pomočjo



## 4.12 Seznam vseh možnih sporočil o napakah

### Funkcija

S to funkcijo lahko odprete pojavno okno, v katerem TNC prikaže vsa obstoječa sporočila o napakah. TNC prikaže tako napake NC kot tudi napake, ki jih je predvidel proizvajalec stroja.

### Prikaz seznama napak

Seznam lahko odprete takoj, ko je v vrsti najmanj eno sporočilo o napaki:



- ▶ prikaz seznama: pritisnite tipko ERR
- ▶ s puščičnimi tipkami lahko izberete eno od napak, ki so v vrsti
- ▶ s tipko CE ali DEL izbrišete izbrano sporočilo o napaki iz pojavnega okna. Če obstaja samo eno sporočilo o napaki, se s tem zapre tudi pojavno okno
- ▶ zaprite pojavno okno: znova pritisnite tipko ERR. Preostala sporočila o napakah se ohranijo



Poleg seznama napak lahko v posebnem oknu prikličete tudi ustrezno pomoč: pritisnite tipko HELP.



## Vsebina okna

Stolpec	Pomen
Številka	Številka napake (-1: številka napake ni definirana), ki jo je določilo podjetje HEIDENHAIN ali proizvajalec stroja
Razred	<p>Razred napake Določa način, na katerega TNC napako odpravi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>ERROR</b> TNC prekine programski tek (INTERNA ZAUSTAVITEV)</li> <li>■ <b>FEED HOLD</b> Dovoljenje za pomik je preklicano</li> <li>■ <b>PGM HOLD</b> Programski tek se prekine (STIB utripa)</li> <li>■ <b>PGM ABORT</b> Programski tek se dokončno zaustavi (INTERNA ZAUSTAVITEV)</li> <li>■ <b>EMERG. STOPP</b> ZASILNI IZKLOP</li> <li>■ <b>RESET</b> TNC izvede ponovni zagon</li> <li>■ <b>WARNING</b> Opozorilo; programski tek se nadaljuje</li> <li>■ <b>INFO</b> Sporočilo z informacijami, programski tek se nadaljuje</li> </ul>
Skupina	<p>Skupina. Določa, kateri del programske opreme operacijskega sistema je sprožil sporočilo o napaki</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>OPERATING</b></li> <li>■ <b>PROGRAMMING</b></li> <li>■ <b>PLC</b></li> <li>■ <b>GENERAL</b></li> </ul>
Sporočilo o napaki	Besedilo sporočila, ki ga za napako prikaže TNC



## Priklic sistema za pomoč TNCguide

Z gumbom lahko na TNC prikličete sistem za pomoč. V trenutku se v sistemu pomoči prikaže enako sporočilo o napaki kot ob pritisku na tipko HELP.



Če je proizvajalec stroja v TNC namestil sistem za pomoč, TNC prikaže dodatni gumb PROIZVAJALEC STROJA, s katerim lahko prikličete sistem za pomoč. V sistemu lahko poiščete dodatne, podrobnejše informacije o trenutnem sporočilu o napaki.



► Priklic pomoči za HEIDENHAIN sporočila o napakah



► Če je na voljo, prikličite pomoč za sporočila o napakah, specifična za stroj.



## Ustvarjanje servisnih datotek

S to funkcijo lahko vse datoteke, ki bi lahko bile pomembne za servise, shranite v datoteki ZIP. Ustrezne NC in PLC podatke TNC shrani v datoteki `TNC:\service\service<xxxxxxx>.zip`. Ime datoteke TNC določi samodejno, pri čemer `<xxxxxxx>` v nedvoumnem zaporedju znakov predstavlja sistemski čas.

Na voljo so te možnosti za ustvarjanje servisnih datotek:

- ko pritisnete tipko ERR, kliknite še gumb SHRANJEVANJE SERVISNIH DATOTEK
- uvoz s programsko opremo za prenos podatkov TNCremoNT
- ob zrušitvi programske opreme NC zaradi resne napake TNC samodejno ustvari servisne datoteke
- proizvajalec lahko poleg tega stroj nastavi na samodejno ustvarjanje servisnih datotek v primerih sporočil o napakah PLC

v servisnih datotekah so poleg ostalih tudi ti podatki:

- dnevnik
- dnevnik PLC
- izbrane datoteke (\*.H/\*.I/\*.T/\*.TCH/\*.D) vseh načinov delovanja
- datoteke \*.SYS
- strojni parametri
- datoteke z informacijami in protokoli operacijskega sistema (možna delna aktivacija z MP7691)
- vsebina pomnilnika PLC
- makri, definirani v PLC:\NCMACRO.SYS
- informacije o strojni opremi

Poleg tega je mogoče po navodilih servisne službe dodati še datoteko sistema krmiljenja `TNC:\service\userfiles.sys` v obliki ASCII. TNC nato v datoteko ZIP doda tudi podatke, definirane v tej datoteki.



## 4.13 Kontekstno senzitivni sistem za pomoč TNCguide (funkcija FCL3)

### Uporaba



Sistem za pomoč TNCguide je na voljo, če ima strojna oprema za krmiljenje na voljo vsaj 256 MB delovnega pomnilnika in je funkcija FCL3 nameščena.

Kontekstno senzitivni sistem za pomoč **TNCguide** vsebuje uporabniško dokumentacijo v obliki HTML. TNCguide prikličete s pritiskom tipke HELP, pri tem pa TNC delno odvisno od situacije neposredno prikaže ustrezno informacijo (kontekstno senzitivni priklic).

Praviloma je v obseg dobave vključena nemška in angleška dokumentacija s posamezno NC-programsko opremo. Ostali jeziki programske opreme HEIDENHAIN so na voljo za brezplačen prenos, takoj ko so na voljo ustrezni prevodi (oglejte si „Prenos najnovjših datotek s pomočjo“ na strani 176).



TNC praviloma poskusi zagnati TNCguide v tistem jeziku, ki ste ga nastavili kot privzeti jezik za TNC. Če datoteke za ta jezik na TNC še niso na voljo, TNC odpre v angleški različici.

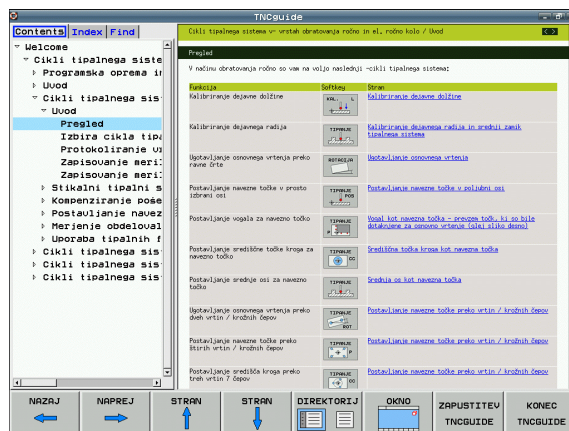
Trenutno je v TNCguide na voljo ta uporabniška dokumentacija:

- uporabniški priročnik za pogovorna okna z navadnim besedilom (**BHBK1artext.chm**)
- uporabniški priročnik za cikle senzorskega sistema (**BHBtchprobe.chm**)
- Uporabniški priročnik smarT.NC (oblika upravitelja, **BHBSmart.chm**)
- Seznam vseh NC-sporočil o napakah (**errors.chm**)

Poleg tega je na voljo še knjižna datoteka **main.chm**, v kateri so zbrane vse obstoječe datoteke s pripono .chm.



Po potrebi lahko proizvajalec stroja v **TNCguide** namesti še dokumentacijo, specifično za stroj. Ti dokumenti so v tem primeru v datoteki **main.chm** prikazani kot posebna knjižna datoteka.



## Delo s TNCguide

### Priklic TNCguide

Za zagon TNCguide je na voljo več možnosti:

- če TNC trenutno ne prikazuje sporočila o napaki, pritisnite tipko HELP
- s klikom miške na gumba, če ste prej kliknili na sistem za pomoč, ki je desno spodaj na zaslonu
- z upravljanjem datotek odprite eno od datotek s pomočjo (CHM datoteka). TNC lahko odpre vsako poljubno datoteko CHM, tudi če ta ni shranjena na trdem disku v TNC

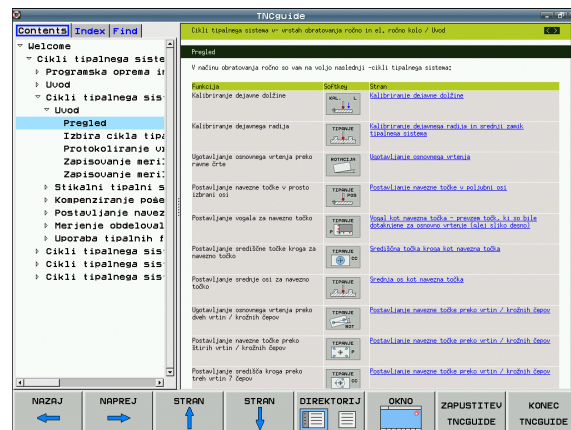


Če je v vrsti eno ali več sporočil o napakah, TNC neposredno prikaže pomoč za sporočilo o napaki. Če želite zagnati **TNCguide**, je treba najprej potrditi vsa sporočila o napakah.

TNC ob priklicu sistema za pomoč na programirnem mestu v dvoprocesorski različici zažene sistemski privzeti brskalnik (privzeto Internet Explorer), v različici z enim procesorjem pa enega od brskalnikov, ki ga prilagodi podjetje HEIDENHAIN.

Za mnoge gube je na voljo kontekstualno občutljiv priklic, kar omogoča, da se premaknete neposredno k opisu funkcije posameznih gumbov. Ta funkcija je na voljo samo pri upravljanju z miško. Upoštevajte spodnja navodila:

- ▶ izberite orodno vrstico, v kateri je prikazan zelen gumb
- ▶ z miško kliknite na simbol za pomoč, ki ga TNC prikazuje desno nad orodno vrstico: puščica se spremeni v vprašaj.
- ▶ z vprašajem kliknite gumb, za katerega potrebujete pojasnilo o funkciji: TNC odpre TNCguide. Če mesto za preskok za gumb, ki se ga izbrali, ne obstaja, TNC odpre knjižno datoteko **main.chm**, v kateri je treba poiskati zeleno pojasnilo s funkcijo iskanja po celotnem besedilu ali z ročnim krmarjenjem.





## Krmarjenje v TNCguide










V TNCguide je najenostavnejše krmarjenje z miško. Na levi strani je prikazano kazalo. S klikom na trikotnik, ki je obrnjen v desno, lahko priključite poglavje, ki leži pod njim ali pa s klikom neposredno na posamezen vnos odprete ustrežno stran. Upravljanje je enako kot v Windows Explorerju.

Mesta v besedilu s povezavami so podčrtana in obarvana modro. Klik na povezavo odpre ustrežno stran.








TNCguide lahko upravljate tudi s tipkami in gumbi. Naslednja preglednica vsebuje pregled ustreznih funkcij tipk.



V nadaljevanju opisane funkcije tipk so na voljo samo v različici TNC z enim procesorjem.

Funkcija	Gumb
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kazalo na levi strani je aktivno: Izberite spodnji ali zgornji vnos</li> <li>Besedilno okno na desni strani je aktivno: Če se besedilo ali slike ne prikažejo v celoti, stran premaknite navzdol ali navzgor</li> </ul>	 
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kazalo na levi strani je aktivno: Odprite kazalo. Če kazala ni več mogoče odpirati preskok v desno okno</li> <li>Besedilno okno na desni strani je aktivno: Brez funkcije</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kazalo na levi strani je aktivno: Zaprite kazalo</li> <li>Besedilno okno na desni strani je aktivno: Brez funkcije</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kazalo na levi strani je aktivno: S puščično tipko prikažite izbrano stran</li> <li>Besedilno okno na desni strani je aktivno: Če je puščica na povezavi, preskok na stran, do katere vodi povezava</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kazalo na levi strani je aktivno: Preklop med jezički za prikaz kazala, iskanega gesla in funkcijo iskanja po celotnem besedilu ter preskok na desno stran zaslona</li> <li>Besedilno okno na desni strani je aktivno: Preskok v levo okno</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kazalo na levi strani je aktivno: Izberite spodnji ali zgornji vnos</li> <li>Besedilno okno na desni strani je aktivno: Skok na naslednjo povezavo</li> </ul>	 
Izberite nazadnje prikazano stran	



Funkcija	Gumb
Listanje naprej, če ste večkrat uporabili funkcijo „Izbira nazadnje prikazane strani“	
Premik na prejšnjo stran	
Premik na naslednjo stran	
Prikaz/skrivanje kazala	
Preklop med celozaslonskim prikazom in prikazom v oknu. Pri zmanjšanem prikazu je viden samo del TNC površine	
Prikaz se samodejno prilagaja TNC aplikaciji, tako da lahko pri odprtem TNCguide sistemu uporabljate krmilni sistem. Če je izbran celozaslonski prikaz, TNC pred preklopom prikaza samodejno zmanjša velikost okna	
Izhod iz TNCguide	



## Kazalo gesel

Najpomembnejša gesla so prikazana v kazalu gesel (jeziček **Kazalo**) in jih lahko neposredno izberete s puščičnimi tipkami ali s klikom z miško.

Leva stran je aktivna.



- ▶ Izberite jeziček **Kazalo**
- ▶ Aktivirajte polje za vnos **Geslo**
- ▶ Vnesite iskano besedo; TNC nato sinhronizira kazalo gesel glede na vneseno besedilo, tako da lahko geslo v prikazanem seznamu poiščete hitreje, ali
- ▶ S puščično tipko želeno geslo označite s svetlo podlago
- ▶ S tipko ENT odprite prikaz informacij o želenem geslu

## Iskanje po celotnem besedilu

Na kartici **Iskanje** je na voljo možnost, da izberete iskanje določene besede v celotnem TNCguide sistemu.

Leva stran je aktivna.

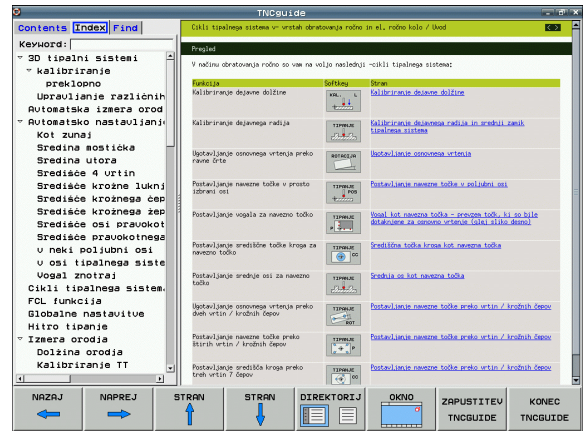


- ▶ Izbira jezička **Iskanje**
- ▶ Polje za vnos **Iskanje**: aktivacija
- ▶ Vnesite besedo, ki jo želite poiskati; vnos potrdite s tipko ENT: TNC našteje vsa mesta, na katerih je ta beseda.
- ▶ S puščično tipko želeno mesto označite s svetlo podlago
- ▶ S tipko ENT izberite prikaz izbranega mesta



Iskanje po celotnem besedilu je mogoče samo za posamezno besedo.

Če aktivirate funkcijo **Samo iskanje po naslovih** (z miškino tipko ali s puščico in nato s pritiskom na preslednico), TNC ne preišče celotnega besedila, ampak samo vse naslove.



## Prenos najnovejših datotek s pomočjo

Datoteke s pomočjo, ki so prilagojene posamezni TNC programski opremi, lahko poiščete na spletni strani podjetja HEIDENHAIN [www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de) pod naslovom

- ▶ Servis in dokumentacija
- ▶ Programska oprema
- ▶ Sistem za pomoč iTNC 530
- ▶ Številka NC-programске opreme vaše različice TNC, npr. **34049x-03**
- ▶ Izberite želen jezik, npr. nemščina: prikaže se datoteka ZIP z ustreznimi datotekami s pomočjo.
- ▶ Prenesite datoteko ZIP in jo ekstrahirajte.
- ▶ Ekstrahirane CHM datoteke prenesite na TNC v imenik TNC:\tncguide\de ali v ustrezni podimenik za jezike (oglejte si tudi naslednjo preglednico).



Če CHM datoteke prenesete na TNC s TNCremoNT, je treba v točki menija **Dodatki>Konfiguracija>Način>Prenos v binarni obliki** vnesti razširitev .CHM.

Jezik	TNC imenik
Nemščina	TNC:\tncguide\de
Angleščina	TNC:\tncguide\en
Češčina	TNC:\tncguide\cs
Francoščina	TNC:\tncguide\fr
Italijanščina	TNC:\tncguide\it
Španščina	TNC:\tncguide\es
Portugalščina	TNC:\tncguide\pt
Švedščina	TNC:\tncguide\sv
Danščina	TNC:\tncguide\da
Finščina	TNC:\tncguide\fi
Nizozemščina	TNC:\tncguide\nl
Poljščina	TNC:\tncguide\pl
Madžarščina	TNC:\tncguide\hu
Ruščina	TNC:\tncguide\ru
Kitajščina (poenostavljena)	TNC:\tncguide\zh
Kitajščina (tradicionalna)	TNC:\tncguide\zh-tw



<b>Jezik</b>	<b>TNC imenik</b>
Slovenščina (različica programske opreme)	TNC:\tncguide\sl
Norveščina	TNC:\tncguide\no
Slovaščina	TNC:\tncguide\sk
Latvijščina	TNC:\tncguide\lv
Korejščina	TNC:\tncguide\kr
Estonščina	TNC:\tncguide\et
Turščina	TNC:\tncguide\tr
Romunščina	TNC:\tncguide\ro



## 4.14 Upravljanje palet

### Uporaba



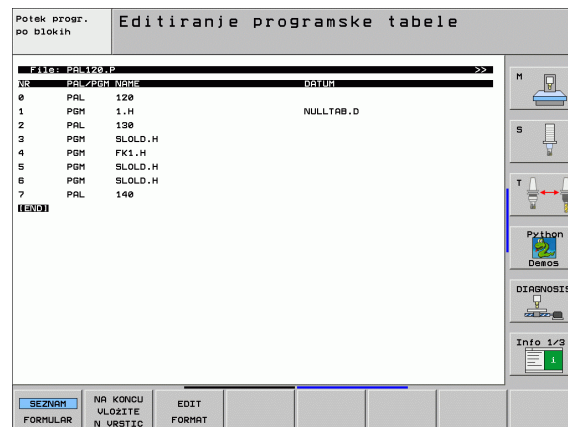
Upravljanje palet je funkcija, odvisna od stroja. V nadaljevanju je opisan običajni obseg funkcije. Upoštevajte priročnik za stroj.

Paletne preglednice se uporabljajo v obdelovalnih centrih, kjer uporabljajo tudi menjalnike palet: paletne preglednice za različne palete prikličejo ustrezne obdelovalne programe in aktivirajo zamike ničelnih točk ali preglednice ničelnih točk.

Paletne preglednice je mogoče uporabiti tudi, za zaporedno izvajanje različnih programov z različnimi referenčnimi točkami.

Paletne preglednice vsebujejo te podatke:

- **PAL/PGM** (vnos je obvezen):  
Oznaka Paleta ali NC-program (izberite s tipko ENT ali NO ENT)
- **IME** (vnos je obvezen):  
Ime palete ali programa. Imena palet določi proizvajalec stroja (upoštevajte priročnik za stroj). Imena programov morajo biti shranjena v istem imeniku kot paletna preglednica; v nasprotnem primeru je treba vnesti celotno pot programa
- **PRESET** (vnos poljuben):  
Številka prednastavitve iz preglednice prednastavitev. Številko prednastavitve, definirano za ta podatek, TNC prepozna kot referenčno točko palete (vnos **PAL** v stolpcu **PAL/PGM**) ali pa kot referenčno točko orodja (vnos **PGM** v vrstici **PAL/PGM**)
- **DATUM** (vnos poljuben):  
Ime preglednice ničelnih točk. Preglednice ničelnih točk morajo biti shranjene v istem imeniku kot paletna paletna preglednica; v nasprotnem primeru je treba vnesti celotno pot preglednice ničelnih točk. Ničelne točke iz preglednice ničelnih točk aktivirate v NC-programu s ciklom 7 **ZAMIK NIČELNE TOČKE**









- **X, Y, Z** (vnos poljuben, možne dodatne osi):  
Pri imenih palet se programirane koordinate navezujejo na ničelno točko stroja. Pri NC-.programih se programirane koordinate navezujejo na ničelno točko palete. Ti vnosi prepisujejo referenčno točko, ki ste jo nazadnje nastavili v ročnem načinu delovanja. Z dodatno funkcijo M104 lahko znova aktivirate nazadnje nastavljeno referenčno točko. Če pritisnete tipko „Prevzemi dejanski položaj“, TNC odpre okno, v katerega lahko različne točke TNC vnesete kot referenčne točke (oglejte si naslednjo preglednico).

Položaj	Pomen
Dejanske vrednosti	Vnos koordinat trenutnega položaja orodja glede na izbran koordinatni sistem
Referenčne vrednosti	Vnos koordinat trenutnega položaja orodja glede na ničelno točko stroja
Izmerjene vrednosti <b>DEJANSKO</b>	Vnos koordinat, glede na izbran koordinatni sistem referenčne točke, ki jo je senzor nazadnje zaznal pri ročnem načinu delovanja
Izmerjene vrednosti <b>REF</b>	Vnos koordinat, glede na strojno ničelno točko referenčne točke, ki jo je senzor nazadnje zaznal pri ročnem načinu delovanja

S puščičnimi tipkami in tipko ENT izberite položaj, ki ga želite prevzeti. Nato z gumbom VSE VREDNOSTI določite, da TNC posamezne koordinate vseh aktivnih osi shrani v paletno preglednico. Z gumbom TRENUTNA VREDNOST TNC koordinato osi shrani v osvetljeno polje v paletni preglednici.



Če pred NC-programom niste definirali preglednice, se programirane koordinate navezujejo na ničelno točko stroja. Če ne vnesete niti enega podatka, ostane referenčna točka, ki ste jo nazadnje ročno nastavili, aktivna.

Funkcije urejanja	Gumb
Izbira začetka preglednice	
Izbira konca preglednice	
Izbira prejšnje strani preglednice	
Izbira naslednje strani preglednice	
Vstavljanje vrstice na koncu preglednice	
Brisanje vrstice na koncu preglednice	



Funkcije urejanja	Gumb
Izbira začetka naslednje vrstice	NASLEDNJA VRSTICA
Lepljenje dovoljenega števila vrstic na konec preglednice	NA KONCU VLOŽITE N VRSTIC
Kopiranje osvetljenega polja (2. orodna vrstica)	KOPIRAJ AKTUALNO UREDNOŠT
Vstavljanje kopiranega polja (2. orodna vrstica)	UNESITE KOPIRANO UREDNOŠT

### Izbira paletne preglednice

- ▶ Izbira upravljanja datotek v načinu delovanja Shranjevanje/urejanje programa ali Programski tek: pritisnite tipko PGM MGT.
- ▶ Prikaz datotek vrste P: kliknite gumba IZBIRA VRSTE in PRIKAZ .P
- ▶ S puščičnimi tipkami izberite paletno preglednico ali navedite ime nove preglednice
- ▶ Izbiro potrdite s tipko ENT

### Izhod iz paletne datoteke

- ▶ Izberite upravljanje datotek: pritisnite tipko PGM MGT
- ▶ Izberite drugačno vrsto datotek: pritisnite gumb IZBIRA VRSTE in gumb zelene vrste datotek, npr. PRIKAZ .H
- ▶ Izberite želeno datoteko





## Izvajanje paletne datoteke



S strojnimi parametri je določeno, ali se paletne preglednice izvajajo po nizih ali neprekinjeno.

V kolikor je s strojnim parametrom 7246 aktivirano preverjanje orodja, lahko življenjsko dobo orodja preverite za vsa orodja, ki se uporabljajo v paleti (oglejte si „Preverjanje uporabe orodja“ na strani 678).

- ▶ Izbira upravljanja datotek v načinu delovanja Programski tek zaporedja nizov ali Programski tek posameznih nizov: pritisnite tipko PGM MGT
- ▶ Prikaz datotek vrste P: kliknite gumba IZBIRA VRSTE in PRIKAZ .P
- ▶ Paletno preglednico izberite s puščičnimi tipkami in izbiro potrdite s tipko ENT
- ▶ Izvajanje paletne preglednice: pritisnite tipko NC-Start, TNC obdela palete kot je določeno v strojnem parametru 7683.

### Razdelitev zaslona pri izvajanju paletne preglednice

Če želite hkrati videti vsebino programa in vsebino paletne preglednice, izberite razdelitev zaslona PROGRAM + PALETA. Med obdelovanjem je nato levem delu zaslona na voljo program, na desni strani zaslona pa paleta. Če želite pred obdelavo pregledati vsebino programa ravnavajte tako:

- ▶ Izbira paletne preglednice
- ▶ S puščičnimi tipkami izberite program, ki ga želite preveriti
- ▶ Kliknite gumb ODPRI PROGRAM: TNC na zaslonu prikaže izbran program. S puščičnimi tipkami se lahko premikate po programu
- ▶ Povratak na paletno preglednico: kliknite gumb END PGM



## 4.15 Paletno delovanje z orodno orientirano obdelavo

### Uporaba



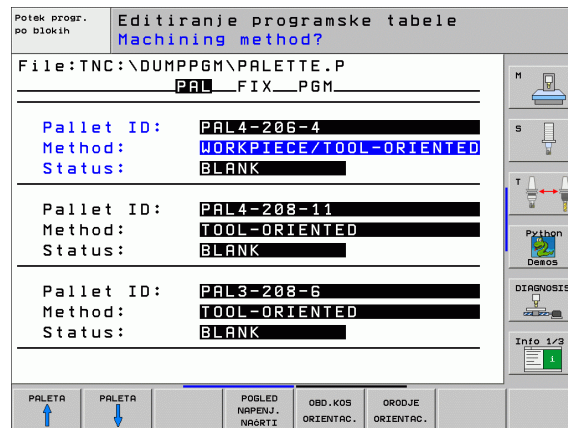
Upravljanje palet v povezavi s strojno orientirano obdelavo je funkcija, ki je odvisna od stroja. V nadaljevanju je opisan običajni obseg funkcije. Upoštevajte priročnik za stroj.

Paletne preglednice se uporabljajo v obdelovalnih centrih, kjer uporabljajo tudi menjalnike palet: paletne preglednice za različne palete priključijo ustrezne obdelovalne programe in aktivirajo zamike ničelnih točk ali preglednice ničelnih točk.

Paletne preglednice je mogoče uporabiti tudi, za zaporedno izvajanje različnih programov z različnimi referenčnimi točkami.

Paletne preglednice vsebujejo te podatke:

- **PAL/PGM** (vnos je obvezen):  
Vnos **PAL** določi oznako palete, s **FIX** se označite vpenjalno ravnino, s **PGM** pa vnesete podatke o obdelovancu
- **W-STATE**:  
Trenutno stanje obdelave. S stanjem obdelave se določi napredek pri obdelavi. Za surovec vnesite **BLANK**. TNC ta vnos pri obdelavi spremeni v **INCOMPLETE**, po dokončani obdelavi pa v **ENDED**. Z vnosom **EMPTY** označite mesto, na katerem ni vpjet noben obdelovanec ali mesto na katerem naj se ne izvede obdelava
- **METHOD** (vnos je obvezen):  
Vnos načina, po katerem naj se opravi izboljšanje delovanja programa. Z **WPO** se izvede obdelava, orientirana na obdelovanca. S **TO** se izvede obdelava, orodno orientirana na obdelovanca. Če želite naslednje obdelovance vnesti za orodno orientirano obdelavo, je treba vnesti **CTO** (neprekinjena orodna orientiranost). Orodno orientirana obdelava je možna tudi pri vpenjanju preko mej palete, ne pa preko več palet
- **IME** (vnos je obvezen):  
Ime palete ali programa. Imena palet določi proizvajalec stroja (upoštevajte priročnik za stroj). Imena programov morajo biti shranjena v istem imeniku kot paletna preglednica; v nasprotnem primeru je treba vnesti celotno pot programa
- **PRESET** (vnos poljuben):  
Številka prednastavitve iz preglednice prednastavitev. Številko prednastavitve, definirano za ta podatek, TNC prepozna kot referenčno točko palete (vnos **PAL** v stolpcu **PAL/PGM**) ali pa kot referenčno točko orodja (vnos **PGM** v vrstici **PAL/PGM**)
- **DATUM** (vnos poljuben):  
Ime preglednice ničelnih točk. Preglednice ničelnih točk morajo biti shranjene v istem imeniku kot paletna paletna preglednica; v nasprotnem primeru je treba vnesti celotno pot preglednice ničelnih točk. Ničelne točke iz preglednic ničelnih točk aktivirate v NC-programu s ciklom 7 **ZAMIK NIČELNE TOČKE**



- **X, Y, Z** (vnos poljuben, možne dodatne osi):  
Pri paletah in vpenjanjih se programirane koordinate navezujejo na ničelno točko stroja. Pri NC-programih se programirane koordinate navezujejo na ničelno točko palete ali vpenjanja. Ti vnosi prepišejo referenčno točko, ki ste jo nazadnje nastavili v ročnem načinu delovanja. Z dodatno funkcijo M104 lahko znova aktivirate nazadnje nastavljeno referenčno točko. Če pritisnete tipko „Prevzemi dejanski položaj“, TNC odpre okno, v katerega lahko različne točke TNC vnesete kot referenčne točke (oglejte si naslednjo preglednico).










Položaj	Pomen
Dejanske vrednosti	Vnos koordinat trenutnega položaja orodja glede na izbran koordinatni sistem
Referenčne vrednosti	Vnos koordinat trenutnega položaja orodja glede na ničelno točko stroja
Izmerjene vrednosti <b>DEJANSKO</b>	Vnos koordinat, glede na izbran koordinatni sistem referenčne točke, ki jo je senzor nazadnje zaznal pri ročnem načinu delovanja
Izmerjene vrednosti <b>REF</b>	Vnos koordinat, glede na strojno ničelno točko referenčne točke, ki jo je senzor nazadnje zaznal pri ročnem načinu delovanja






S puščičnimi tipkami in tipko ENT izberite položaj, ki ga želite prevzeti. Nato z gumbom VSE VREDNOSTI določite, da TNC posamezne koordinate vseh aktivnih osi shrani v paletno preglednico. Z gumbom TRENUTNA VREDNOST TNC koordinato osi shrani v osvetljeno polje v paletni preglednici.



Če pred NC-programom niste definirali preglednice, se programirane koordinate navezujejo na ničelno točko stroja. Če ne vnesete niti enega podatka, ostane referenčna točka, ki ste jo nazadnje ročno nastavili, aktivna.




- **SP-X, SP-Y, SP-Z** (vnos poljuben, možne dodatne osi):  
Za osi je mogoče navesti varnostne položaje, ki jih je mogoče pridobiti v SYSREAD FN18 ID510 NR 6 v NC-makrih. S SYSREAD FN18 ID510 NR 5 je mogoče ugotoviti, ali je bila v stolpcu programirana vrednost. Premik na navedene položaje se izvede samo, če se v NC-makrih te vrednosti razberejo in ustrezno programirajo.
- **CTID** (vnos s TNC):  
Kontekstno identifikacijsko številko dodeli TNC in vsebuje podatke o napredovanju obdelave. Če se vnos izbriše ali spremeni, vnovični vstop v obdelovanje ni mogoč

Funkcije za urejanje v tabelarnem pogledu	Gumb
Izbira začetka preglednice	
Izbira konca preglednice	
Izbira prejšnje strani preglednice	
Izbira naslednje strani preglednice	
Vstavljanje vrstice na koncu preglednice	
Brisanje vrstice na koncu preglednice	
Izbira začetka naslednje vrstice	
Lepljenje dovoljenega števila vrstic na konec preglednice	
Urejanje oblike preglednice	

Funkcije urejanja v pogledu obrazca	Gumb
Izbira prejšnje palete	
Izbira naslednje palete	
Izbira prejšnjega vpenjanja	
Izbira naslednjega vpenjanja	
Izbira prejšnjega obdelovanca	

Funkcije urejanja v pogledu obrazca	Gumb
Izbira naslednjega obdelovanca	
Preklop na paletno ravnino	
Preklop na vpenjalno ravnino	
Preklop na ravnino obdelovanca	
Izbira privzetega pogleda palete	
Izbira podrobnega pogleda palete	
Izbira privzetega pogleda vpenjanja	
Izbira podrobnega pogleda vpenjanja	
Izbira privzetega pogleda obdelovanca	
Izbira podrobnega pogleda obdelovanca	
Vstavljanje palete	
Vstavljanje vpenjanja	
Vstavljanje obdelovanca	
Brisanje palete	
Brisanje vpenjanja	
Brisanje obdelovanca	
Brisanje vmesnega pomnilnika	
Obdelava, prilagojena za orodje	
Obdelava, prilagojena za obdelovanca	



Funkcije urejanja v pogledu obrazca	Gumb
Povezovanje ali ločevanje obdelave	
Označevanje ravnine kot prazne	
Označevanje ravnine kot neobdelane	

### Izbira paletne datoteke

- ▶ Izbira upravljanja datotek v načinu delovanja Shranjevanje/urejanje programa ali Programski tek: pritisnite tipko PGM MGT.
- ▶ Prikaz datotek vrste P: kliknite gumba IZBIRA VRSTE in PRIKAZ .P
- ▶ S puščičnimi tipkami izberite paletno preglednico ali navedite ime nove preglednice
- ▶ Izbiro potrdite s tipko ENT



## Ureditve paletne datoteke z obrazcem za vnos

Paletno delovanje z orodno orientirano obdelavo ali obdelavo orientirano na obdelovanca se deli na tri ravnine:

- Paletna ravnina **PAL**
- Vpenjalna ravnina **FIX**
- Ravnina obdelovanca **PGM**

V vsaki ravni je možen preklon v podrobni pogled. V običajnem pogledu lahko določite način obdelave in stanje palete, vpenjanja in obdelovanca. Če urejate obstoječo paletno datoteko, so prikazani trenutni vnosi. Pri urejanje paletne datoteke uporabljajte podrobni pogled.



Paletno preglednico urejajte glede na konfiguracijo stroja. Če je pri stroju na voljo vpenjalo z več obdelovanci, je dovolj, če definirate eno vpenjalo **FIX** z obdelovanci **PGM**. Če vsebuje paleta več vpenjal ali se izvaja obdelava vpenjala z več strani, je treba paletu **PAL** definirati z ustreznimi vpenjalnimi ravninami **FIX**.

S tipko za razdelitev zaslona lahko preklopite med tabelarnim pogledom in pogledom obrazca.

Grafična podpora za vnos v obrazce še ni na voljo.

Različne ravnine v obrazcu za vnos je mogoče prikazati z ustreznimi gumbi. V vrstici stanja je trenutna ravnina obrazca za vnos vedno prikazana s svetlejšo podlago. Če s tipko za razdelitev zaslona preklopite v tabelarni pogled, je puščica v istem ravnini kot v pogledu obrazca.



### Nastavitev paletne ravnine

- **ID paleta:** prikaže se ime paleta
- **Način:** izberete lahko način obdelave WORKPIECE ORIENTED ali TOOL ORIENTED. Izbira je privzeta v ustrezno orodno ravnino in prepíše morebitne obstoječe vnose. V tabelarnem pogledu se prikaže način WORKPIECE ORIENTED z WPO in WERKZEUG ORIENTIERT s TO.



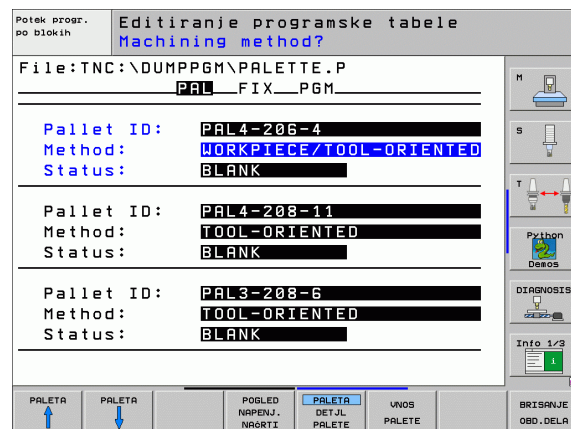
Vnosa TO-/WP-ORIENTED ni mogoče nastaviti z gumbi. Prikaže se samo, če so bili v ravnini obdelovanca ali vpenjalni ravnini nastavljeni različni načini obdelave za obdelovance.

Če je izbran način obdelave v vpenjalni ravnini, so vnosi privzeti v ravnino obdelovanca in so morebitne obstoječe vrednosti prepisane.

- **Stanje:** gumb SUROVEC označuje paleta s pripadajočimi vpetji ali obdelovance, ki še niso obdelani; v polje Stanje vnesite **BLANK**. Če v primeru, da želite preskočiti paleta pri obdelavi, kliknete gumb **PROSTO MESTO**, se v polju STATUS izpiše **EMPTY**.

### Urejanje podrobnosti v paletni preglednici

- **ID paleta:** vnesite ime paleta
- **Ničelna točka:** vnesite ničelno točko za paleta
- **NP-preglednica:** vnesite ime in pot preglednice ničelnih točk za obdelovanca. Vnos je privzet v vpenjalno ravnino in ravnino obdelovanca.
- **Varnostna višina:** (po potrebi): varen položaj posameznih osi glede na paleta. Premik na nastavljene položaje se izvede samo, če se v NC-makrih te vrednosti razberejo in ustrezno programirajo.





## Nastavitev vpenjalne ravnine

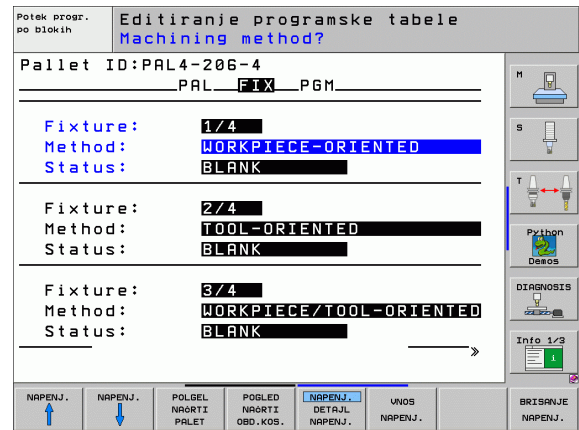
- **Vpetje:** prikaže se število vpetij, za poševnico pa je prikazano število vpetij v trenutni ravnini.
- **Način:** izberete lahko način obdelave WORKPIECE ORIENTED ali TOOL ORIENTED. Izbira je privzeta v ustrezno orodno ravnino in prepiše morebitne obstoječe vnose. V tabelarnem pogledu se prikaže vnos WORKPIECE ORIENTED z **WPO** in TOOL ORIENTED s **TO**.  
Z gumbom **POVEZOVANJE/LOČEVANJE** označite vpetja, ki so pri orodno orientirani obdelavi vključena v izračun poteka dela. Povezana vpenjanja so prikazana s prekinjeno ločevalno črto, ločena vpenjanja pa z neprekinjeno črto. V tabelarnem pogledu so povezani obdelovanci v stolpcu METHOD označeni s **CTO**.



Vnosa TO-/WP-ORIENTED ni mogoče nastaviti z gumbom. Prikaže se samo, če so bili v ravnini obdelovanca nastavljeni različni načini obdelave za obdelovance.

Če je izbran način obdelave v vpenjalni ravnini, so vnosi privzeti v ravnino obdelovanca in so morebitne obstoječe vrednosti prepisane.

- **Stanje:** gumb **SUROVEC** označuje vpetje s pripadajočimi obdelovanci, kot še neobdelanimi; v polje Stanje vnesite **BLANK**. Če v primeru, da želite preskočiti vpenjanje pri obdelavi, kliknete gumb **PROSTO MESTO**, se v polju STATUS izpiše **EMPTY**.



### Urejanje podrobnosti v vpenjalni ravnini

- **Vpetje:** prikaže se število vpetij, za poševnico pa je prikazano število vpetij v trenutni ravnini.
- **Ničelna točka:** vnesite ničelno točko za vpetje
- **NP-preglednica:** vnesite ime in pot preglednice ničelnih točk, ki je veljavna za obdelavo obdelovanca. Vnos je privzet v ravnino obdelovanca.
- **NC-makro:** pri orodno usmerjeni obdelavi se namesto običajnega makra za menjavo orodja izvaja makro TCTOOLMODE.
- **Varnostna Višina:** (po potrebi): varen položaj posameznih osi glede na vpetje.



Za osi je mogoče nastaviti varnostne položaje, ki jih je mogoče pridobiti v SYSREAD FN18 ID510 NR 6 v NC-makrih. S SYSREAD FN18 ID510 NR 5 je mogoče ugotoviti, ali je bila v stolpcu programirana vrednost. Premik na nastavljen položaj je mogoč samo, če se v NC-makrih te vrednosti razberejo in ustrezno programirajo

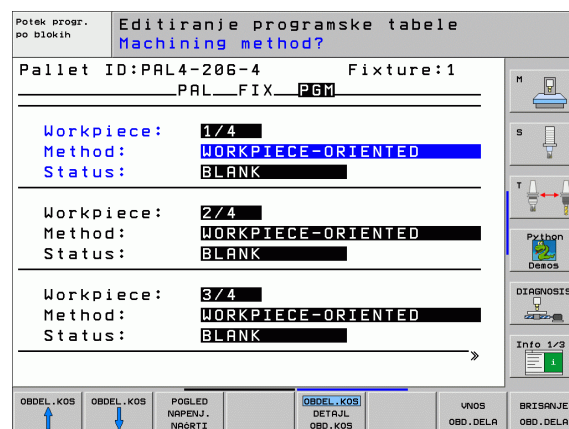
### Nastavitev ravnine obdelovanca

- **Obdelovanec:** prikaže se številka obdelovanca, za poševnico pa je prikazano število obdelovancev v tej vpenjalni ravnini.
- **Način:** izberete lahko način obdelave WORKPIECE ORIENTET ali TOOL ORIENTED. V tabelarnem pogledu se prikaže vnos WORKPIECE ORIENTED z **WPO** in TOOL ORIENTED s **TO**. Z gumbom **POVEZOVANJE/LOČEVANJE** označite obdelovance, ki so pri orodno orientirani obdelavi vključena v izračun poteka dela. Povezani obdelovanci so prikazani s prekinjeno ločevalno črto, ločeni obdelovanci pa z neprekinjeno črto. V tabelarnem pogledu so povezani obdelovanci v stolpcu METHOD označeni s **CTO**.
- **Stanje:** gumb **SUROVEC** označuje obdelovanca, kot še neobdelanega; v polje Stanje vnesite BLANK. Če v primeru, da želite preskočiti obdelovanec pri obdelavi, kliknete gumb **PROSTO MESTO**, se v polju STATUS izpiše EMPTY.



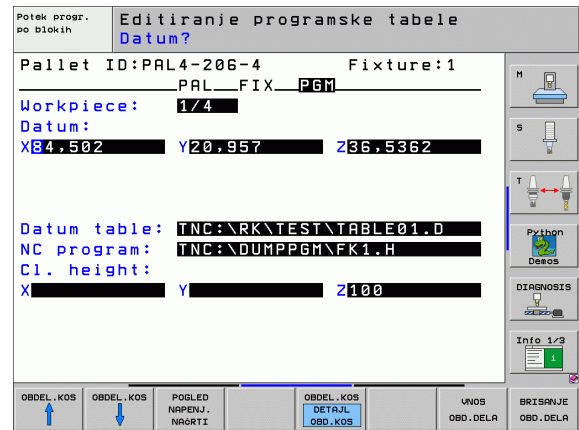
Nastavite način in stanje v paletni ali vpenjalni ravnini; vnos je privzet za vse pripadajoče obdelovance.

Pri več različnih obdelovancih v eni ravnini je treba zaporedoma vnesti enake obdelovance. Pri orodno orientiranem obdelovanju je nato mogoče enake obdelovance označiti z gumbom **POVEZOVANJE/LOČEVANJE** in obdelavo izvajati po skupinah.



### Urejanje podrobnosti v ravnini obdelovanca

- **Obdelovanec:** prikaže se številka obdelovanca, za poševnico je prikazano število obdelovancev v trenutni vpenjalni ali paletni ravnini.
- **Ničelna točka:** vnesite ničelno točko obdelovanca
- **NP-preglednica:** vnesite ime in pot preglednice ničelnih točk, ki je veljavna za obdelavo obdelovanca. Če za vse obdelovance uporabljate isto preglednico ničelnih točk, v paletno ali vpenjalno ravnino vnesite ime in pot. Vnosi so samodejno privzeti v ravnino obdelovanca.
- **NC-program:** vnesite pot NC-programa, ki je potreben za obdelavo obdelovanca.
- **Varnostna Višina:** (po potrebi): varen položaj posameznih osi glede na obdelovanca. Premik na nastavljene položaje se izvede samo, če se v NC-makrih te vrednosti razberejo in ustrezno programirajo.



## Potek orodno orientirane obdelave



TNC izvede orodno orientirano obdelavo samo, če je izbran način TOOL ORIENTED in in je v preglednici vnesen TO ali CTO.

- TNC z vnosom TO ali CTO v polju METHOD zazna, da se mora od teh vrstic dalje izvajati prilagojena obdelava.
- Upravljanje palet zažene NC-program, ki je v vrstici z vnosom TO
- Obdelava prvega obdelovanca poteka, dokler ne sledi naslednji niz TOOL CALL. V posebnem orodnem makru se premik izvede stran od obdelovanca
- V stolpcu W-STATE se vnos BLANK spremeni v INCOMPLETE, v polje CTID pa TNC vnese vrednost v heksadecimalnem zapisu



V polju CTID vpisana vrednost predstavlja za TNC nedvoumno informacijo za napredek obdelovanja. Če se ta vrednost izbriše ali spremeni, nadaljnja obdelava, pomik in ponovni spust niso več mogoči.

- Vse nadaljnje vrstice paletne datoteke, ki imajo v polju NAČIN oznako CTO, so obdelane na enak način kot prvi obdelovalni kos. Obdelava obdelovancev se lahko izvaja z več vpenjanji.
- TNC z naslednjim orodjem izvaja nadaljnje obdelovalne korake, z začetkom v vrstici z vnosom TO, v teh primerih:
  - v polju PAL/PGM naslednje vrstice je vnesen PAL
  - v polju METHOD naslednje vrstice je vnesen TO ali WPO
  - v že obdelanih vrsticah so pod METHOD vnosi, ki nimajo stanja EMPTY ali ENDED
- Na osnovi vrednosti, ki je vnesena v polju CTID, se NC-program nadaljuje na shranjenem mestu. Praviloma se pri prvem delu opravi zamenjava orodja, pri naslednjih obdelovancih pa TNC prekliče zamenjavo orodja
- Vnos v polju CTID se posodobi pri vsakem obdelovalnem koraku. Če se v NC-programu izvaja END PGM ali M2, se morebitni vnos izbriše in se v polju stanja obdelave izpiše ENDED.

- Če je stanje vseh obdelovancev v skupini vnosov s TO ali CTO ENDED, se v paletni datoteki izvajajo naslednje vrstice



Pri pomiku niza je možna samo obdelava, orientirana obdelovanca. Naslednji deli se obdelajo glede na vnesen način.

Vrednost c polju CT-ID se hrani največ 2 tedna. V tem času se lahko obdelava nadaljuje na shranjenem mestu. Vrednost je nato izbrisana, s čimer se prepreči kopičenje podatkov na trdem disku.

Zamenjava načina delovanja je dovoljena po dokončani obdelavi skupine vnosov s TO ali CTO

Te funkcije niso dovoljene:

- preklop območja premika
- PLC-zamik ničelne točke
- M118

## Izhod iz paletne datoteke

- ▶ Izberite upravljanje datotek: pritisnite tipko PGM MGT
- ▶ Izberite drugačno vrsto datotek: pritisnite gumb IZBIRA VRSTE in gumb zelene vrste datotek, npr. PRIKAZ .H
- ▶ Izberite zeleno datoteko

## Izvajanje paletne datoteke



S strojnim parametrom 7683 določite, ali se paletna preglednica izvaja po nizih ali neprekinjeno (oglejte si „Splošni uporabniški parametri“ na strani 736).

V kolikor je s strojnim parametrom 7246 aktivirano preverjanje orodja, lahko življenjsko dobo orodja preverite za vsa orodja, ki se uporabljajo v paleti (oglejte si „Preverjanje uporabe orodja“ na strani 678).

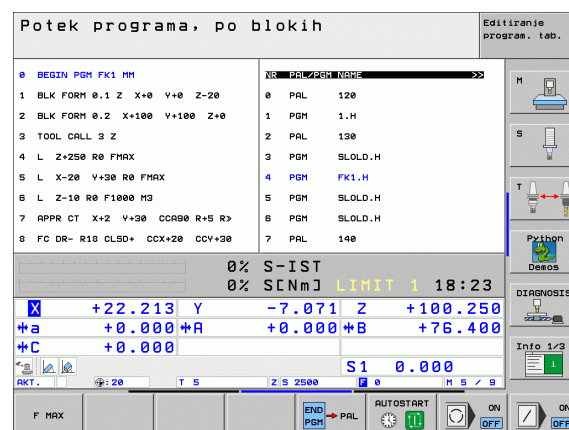
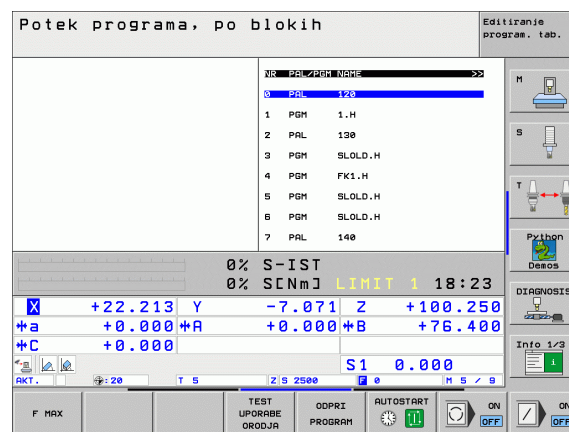
- ▶ Izbira upravljanja datotek v načinu delovanja Programski tek zaporedja nizov ali Programski tek posameznih nizov: pritisnite tipko PGM MGT
- ▶ Prikaz datotek vrste P: kliknite gumba IZBIRA VRSTE in PRIKAZ .P
- ▶ Paletno preglednico izberite s pušičnimi tipkami in izbiro potrdite s tipko ENT
- ▶ Izvajanje paletne preglednice: pritisnite tipko NC-Start, TNC obdelava palete kot je določeno v strojnem parametru 7683.



**Razdelitev zaslona pri izvajanju paletne preglednice**

Če želite hkrati videti vsebino programa in vsebino paletne preglednice, izberite razdelitev zaslona PROGRAM + PALETA. Med obdelovanjem je nato levem delu zaslona na voljo program, na desni strani zaslona pa paleta. Če želite pred obdelavo pregledati vsebino programa ravnajte tako:

- ▶ Izbira paletne preglednice
- ▶ S puščičnimi tipkami izberite program, ki ga želite preveriti
- ▶ Kliknite gumb ODPRI PROGRAM: TNC na zaslonu prikaže izbran program. S puščičnimi tipkami se lahko premikate po programu
- ▶ Povratek na paletno preglednico: kliknite gumb END PGM





# 5

Programiranje: orodja





## 5.1 Vnosi povezani z orodjem

### Pomik F

Pomik **F** je hitrost v mm/min (palci/min), s katero se središče orodja pomika po svoji progji. Največji pomik je lahko za vsako strojno os drugačen in je določen s strojnim parametrom.

### Vnos

Pomik lahko vnesete v nizu **TOOL CALL** in v vsakem pozicionirnem nizu (oglejte si „Sestavljanje programskih nizov s tipkami za funkcije prog“ na strani 238). V programih, ki uporabljajo milimetre, pomik vnesite v enoti mm/min, v programih, ki uporabljajo palce, pa zaradi ločljivosti v 1/10 palcev/min.

### Hitri tek

Za hitri tek vnesite **F MAX**. Za vnos **F MAX** kliknite na vprašanje v pogovornem oknu **Pomik F= ?**, pritisnite tipko **ENT** ali kliknite gumb **FMAX**.



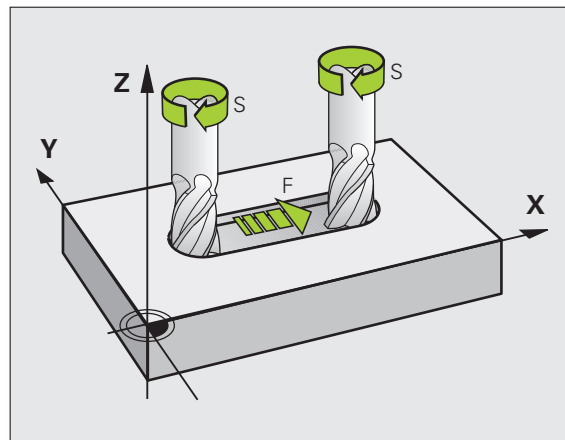
Za hitri tek stroja lahko programirate tudi ustrezno številsko vrednost, npr. **F30000**. Ta hitri tek se za razliko od **FMAX** ne izvaja samo po nizih, ampak tako dolgo, dokler ne programirate novega pomika.

### Trajanje delovanja

S številsko vrednostjo programiran pomik deluje do niza, v katerem je programiran novi pomik. **F MAX** velja samo za niz, v katerem je bil programiran. Po nizu z **F MAX** spet velja zadnji s številsko vrednostjo programirani pomik.

### Sprememba med programskim tekom

Med izvajanjem programa pomik spremenite z vrtljivim gumbom za spremembo **F** za pomik.





## Število vrtljajev vretena S

Število vrtljajev vretena S vnesite v vrtljajih v minuti (vrt/min) v nizu **TOOL CALL**. Namesto tega lahko definirate tudi hitrost reza Vc v m/min.

### Programirana sprememba

V obdelovalnem programu lahko število vrtljajev vretena spremenite z nizom **TOOL CALL**, tako da vnesete samo novo število vrtljajev vretena:



- ▶ Programiranje priklica orodja: kliknite gumb **TOOL CALL**.
- ▶ Pogovorno okno **Številka orodja?** preskočite s tipko **NO ENT**.
- ▶ Pogovorno okno **Os vretena paralelna X/Y/Z ?** preskočite s tipko **NO ENT**.
- ▶ V pogovornem oknu **Število vrtljajev vretena S= ?** vnesite novo število vrtljajev vretena, vnos potrdite s tipko **END** ali z gumbom **VC** preklopite na vnos hitrosti rezanja.

### Sprememba med programskim tekom

Med programskim tekom spremenite število vrtljajev vretena z vrtljivim gumbom za spremembo S števila vrtljajev vretena.



## 5.2 Podatki o orodju

### Pogoj za popravek orodja

Običajno koordinate premikov proge programirate glede na dimenzioniranje obdelovanca v risbi. Da bi TNC lahko izračunal progo središča orodja, torej izvedel popravek orodja, je treba za vsako uporabljeno orodje vnesti dolžino in polmer.

Podatke o orodju lahko vnašate s funkcijo **TOOL DEF** neposredno v programu ali ločeno v orodnih preglednicah. Če podatke o orodju vnašate v preglednice, so vam na voljo dodatne informacije specifične za orodje. Med izvajanjem obdelovalnega programa TNC upošteva vse vnesene informacije.

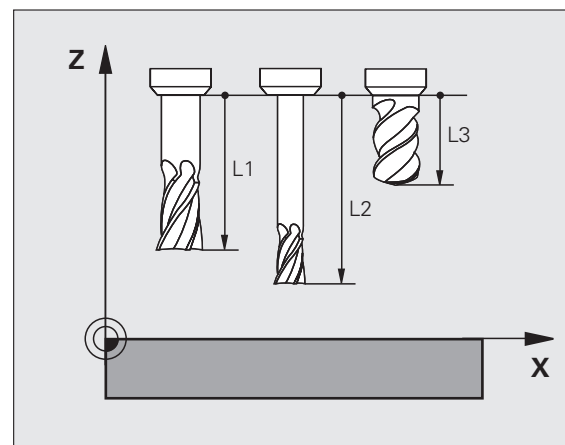
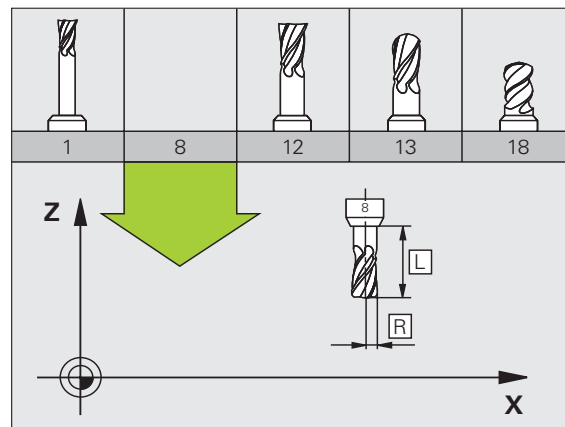
### Številka orodja, ime orodja

Vsako orodje je označeno s številko med 0 in 32767. Če uporabljate orodne preglednice, lahko poleg tega vnesete še imena orodij. Imena orodij imajo lahko največ 16 znakov.

Orodje s številko 0 je določeno kot ničelno orodje in ima dolžino  $L=0$  in polmer  $R=0$ . V orodnih preglednicah je treba orodje T0 prav tako definirati z  $L=0$  in  $R=0$ .

### Dolžina orodja L

Dolžino orodja L je praviloma treba vnesti kot absolutno dolžino glede na referenčno točko orodja. Za številne funkcije v povezavi z več osnim obdelovanjem TNC nujno potrebuje skupno dolžino orodja.



## Polmer orodja R

Polmer orodja R vnesite neposredno.

## Delta vrednosti za dolžine in polmere

Delta vrednosti označujejo odstopanja za dolžino in polmer orodij.

pozitivna Delta vrednost predstavlja predizmero ( $DL, DR, DR2 > 0$ ). Pri obdelavi s predizmero pri programiranju orodja s funkcijo **TOOL CALL** vnesite vrednost za predizmero.

Negativna Delta vrednost predstavlja premajhno mero ( $DL, DR, DR2 < 0$ ). Premajhno mero je treba vnesti v orodno preglednico za obrabljenost orodja.

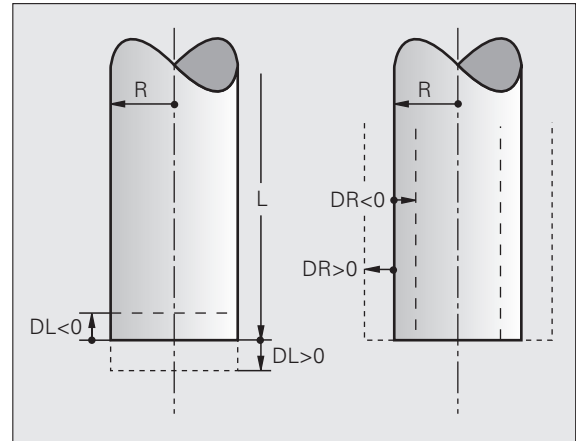
Delta vrednosti vnesite kot številске vrednosti, v nizu **TOOL CALL** lahko vrednost vnesete tudi s Q-parametrom.

Območje vnosa: vrednosti delta so lahko največ  $\pm 99,999$  mm.



Delta vrednosti iz orodne preglednice vplivajo na grafično predstavitev **orodja**. Predstavitev **obdelovanca** v simulaciji ostane enaka.

Delta vrednosti iz niza **TOOL CALL** spremenijo v simulaciji predstavljeno vrednost **obdelovanca**. Simulirana **velikost orodja** ostane enaka.



## Vnos podatkov o orodju v program

Številko, dolžino in polmer določenega orodja enkrat določite v nizu **TOOL DEF** v obdelovalnem programu:

► Izbira definicije orodja: kliknite gumb **TOOL DEF**.



- **Številka orodja**: nedvoumna označitev določenega orodja s številko orodja.
- **Dolžina orodja**: korekturna vrednost za dolžino.
- **Polmer orodja**: korekturna vrednost za polmer.



Medtem, ko je pogovorno okno odprto lahko vrednost za dolžino in polmer vnesete neposredno v pogovorno polje: kliknite gumb zelene osi.

### Primer

4 TOOL DEF 5 L+10 R+5

## Vnos podatkov o orodju v preglednico

V eni orodni preglednici lahko definirate do 30000 orodij in shranite njihove podatke. Število orodij, ki jih TNC naloži pri odpiranju nove tabele, definirate s strojnim parametrom 7260. Upoštevajte tudi funkcije za urejanje, opisane v nadaljevanju tega poglavja. Če želite za eno orodje vnesti več podatkov o popravkih (vnos številke orodja), strojni parameter 7262 nastavite tako, da ta ne bo enak 0.

Orodne preglednice morate uporabiti, če

- želite uporabiti izbrana orodja, kot npr. stopenjski vrtalnik z več popravki dolžine (Stran 205)
- je stroj opremljen z avtomatskim menjalnikom orodja
- želite, da TT 130 samodejno meri orodja, oglejte si uporabniški priročnik za cikle senzorskega sistema, poglavje 4
- želite izvajati naknadno konturno vrtanje z obdelovalnim ciklom 22(oglejte si „KONTURNO VRTANJE (cikel 22)” na strani 450)
- želite uporabiti obdelovalne cikle od 251 do 254 (oglejte si „PRAVOKOTNI ŽEP (cikel 251)” na strani 406)
- želite zagnati samodejno izračunavanje podatkov o rezanju

### Orodna preglednica: običajni podatki o orodjih

Okrajš.	Vnosi	Pogovorno okno
T	Številka, s katero se orodje priključuje v programu (npr. 5, izbrano: 5,2).	–
IME	Ime, s katerim se orodje priključuje v programu (največ 16 znakov, samo velike črke, brez presledkov).	Ime orodja?
L	Vrednost popravka za dolžino orodja L	Dolžina orodja?
R	Vrednost popravka za polmer orodja R	Polmer orodja R?
R2	Polmer orodja R2 za krožno rezkalo za kote (samo za tridimenzionalni popravek polmera ali grafični prikaz obdelave s krožnim rezkalom).	Polmer orodja R2?
DL	Delta vrednost dolžine orodja L	Predizmera dolžine orodja?
DR	Delta vrednost polmera orodja R	Predizmera polmera orodja?
DR2	Delta vrednost polmera orodja R2	Predizmera polmera orodja R2?
LREZI	Dolžina reza orodja za cikel 22	Dolžina reza v orodni osi?
KOT	Največji kot spusta orodja pri nihajočem spuščanju za cikle 22 in 208	Največji kot spusta?
TL	Nastavitev blokade orodja (TL: za Tool Locked = angl. orodje blokirano).	Orodje blokirano? Da = ENT/Ne = NO ENT
RT	Številka nadomestnega orodja – če je na voljo – kot nadomestno orodje (RT: za Replacement Tool = angl. nadomestno orodje); oglejte si tudi TIME2.	Nadomestno orodje?



Okrajš.	Vnosi	Pogovorno okno
TIME1	Najdaljša življenjska doba orodja v minutah. Ta funkcija je odvisna od stroja in je opisana v priročniku za stroj.	Najdaljša življenjska doba?
TIME2	Najdaljša življenjska doba pri nizu <b>TOOL CALL</b> v minutah: če trenutna življenjska doba doseže ali preseže to vrednost, TNC pri naslednjem nizu <b>TOOL CALL</b> uporabi nadomestno orodje (oglejte si tudi <b>CUR.TIME</b> ).	Najdaljša življenjska doba pri <b>TOOL CALL</b> ?
CUR.TIME	Trenutna življenjska doba v minutah: TNC samodejno meri življenjsko dobo ( <b>CUR.TIME</b> : za <b>CUR</b> rent <b>TIME</b> = angl. trenuten čas/pretečen čas). Za uporabljena orodja lahko vnesete določene podatke.	Trenutna življenjska doba?
DOC	Komentar o orodju (največ 16 znakov)	Komentar o orodju?
PLC	Informacija o orodju, ki naj se prenese na PLC	PLC status?
PLC-VAL	Vrednost za orodju, ki naj se prenese na PLC	PLC vrednost?
PTYP	Vrsta orodja za analizo v prostorski preglednici	Vrsta orodja za prostorsko preglednico?
NMAX	Omejitev števila vrtljajev vretena za orodje. Nadzoruje tako programirano vrednost (sporočilo o napaki), kot tudi povišanje števila vrtljajev s potenciometrom. Funkcija ni aktivna: vnesite –	Največje število vrtljajev [1/min.]
LIFTOFF	Določanje, ali naj TNC orodje pri NC-zaustavitvi odmakne v smeri pozitivne orodne osi, da bi s tem preprečil označbe prostega rezanja na konturi. Če je Y definiran in je bila ta funkcija aktivirana v NC-programu z M148, TNC orodje odmakne za 30 mm od konture (oglejte si „Samodejni dvig orodja iz konture pri NC-zaustavitvi: M148“ na strani 317).	Dvig orodja Da/Ne ?
P1 ... P3	Funkcije odvisne od stroja: prenos vrednosti na PLC. Upoštevajte priročnik za stroj.	Vrednost?
KINEMATIKA	Funkcija odvisna od stroja: opis kinematike za kotne rezkalne glave, ki jih TNC izračuna poleg strojne kinematike.	Dodatni opis kinematike?
T-KOT	Ostri kot orodja. Uporablja ga cikel Centriranje (cikel 240) za izračun globine centriranja iz vnosa premera.	Ostri kot (vrsta DRILL+CSINK)?
ŠT. ZAVOJEV NAVOJA	Višina navoja orodja (trenutno še brez funkcije)	Višina navoja (samo vrsto orodja TAP)?
AFC	Prilagodljivo reguliranje pomika AFC, ki ste ga nastavili v stolpcu <b>IME</b> preglednice AFC.TAB. Prevzem regulacijske strategije z gumbom DOLOČITEV NASTAVITVE REGULACIJE AFC (3. orodna vrstica).	Regulacijska strategija?



### Orodna preglednica: podatki o orodju za samodejno izmero orodja.



Opis ciklov za samodejno izmero orodja: oglejte si uporabniški priročnik za cikle senzorskega sistema, poglavje 4.

Okrajš.	Vnosi	Pogovorno okno
REZ	Število rezil orodja (največ 20 rezil)	Število rezil?
LTOL	Dovoljeno odstopanje od dolžine orodja L za prepoznavanje obrabe. Če se vnesena vrednost prekorači, TNC blokira orodje (status L). Območje vnosa: od 0 do 0,9999 mm.	Toleranca obrabe: dolžina?
RTOL	Dovoljeno odstopanje od polmera orodja R za prepoznavanje obrabe. Če se vnesena vrednost prekorači, TNC blokira orodje (status L). Območje vnosa: od 0 do 0,9999 mm.	Toleranca obrabe: polmer?
DIRECT.	Rezalna smer orodja za merjenje z rotirajočim orodjem	Rezalna smer (M3 = -)?
TT:R-OFFS	Meritev dolžine: premik orodja med središčem čitalnika in središčem orodja. Prednastavitev: polmer orodja R (tipka NO ENT povzroči R).	Polmer premika orodja?
TT:R-OFFS	Izmera polmera: dodatni premik orodja k MP6530 med zgornjim robom čitalnika in spodnjim robom orodja. Prednastavitev: 0	Dolžina premika orodja?
LBREAK	Dovoljeno odstopanje od dolžine orodja L za prepoznavanje loma. Če se vnesena vrednost prekorači, TNC blokira orodje (status L). Območje vnosa: od 0 do 0,9999 mm.	Toleranca loma: dolžina?
RBREAK	Dovoljeno odstopanje od polmera orodja R za prepoznavanje loma. Če se vnesena vrednost prekorači, TNC blokira orodje (status L). Območje vnosa: od 0 do 0,9999 mm.	Toleranca loma: polmer?



**Orodna preglednica: podatki o orodju za samodejni izračun števila vrtljajev in pomika.**

Okrajš.	Vnosi	Pogovorno okno
VRSTA	Vrsta orodja: gumb DOLOČITEV VRSTE (3. orodna vrstica); TNC prikaže okno, v katerem lahko izberete vrsto orodja. Funkcije so trenutno dodeljene samo vrstam orodij za VRTANJE in REZKANJE.	Vrsta orodja?
TMAT	Rezalni material orodja: gumb DOLOČITEV REZALNEGA MATERIALA (3. orodna vrstica); TNC prikaže okno, v katerem lahko izberete rezalni material.	Rezalni material orodja?
CDT	Preglednica s podatki o rezanju: gumb IZBIRA CDT(3. orodna vrstica); TNC prikaže okno, v katerem lahko izberete preglednico s podatki o rezanju.	Ime preglednice s podatki o rezanju?

**Orodna preglednica: podatki o orodju za stikalne 3D-senzorske sisteme (samo če je nastavljen bit1 v MP7411 = 1, oglejte si uporabniški priročnik za cikle senzorskega sistema).**

Okrajš.	Vnosi	Pogovorno okno
CAL-OF1	TNC pri kalibriranju srednji zamik v glavni osi 3D-senzorja zapiše v ta stolpec, če je v kalibrnem meniju podana številka orodja.	Senzor za sredinski zamik glavne osi?
CAL-OF2	TNC pri kalibriranju srednji zamik v pomožni osi 3D-senzorja zapiše v ta stolpec, če je v kalibrnem meniju podana številka orodja.	Senzor za sredinski zamik pomožne osi?
CAL-ANG	TNC pri kalibriranju zapiše kot vretena, pod katerim je bil kalibriran 3D-senzor, če je v kalibrnem meniju podana številka orodja.	Kot vretena pri kalibriranju?



## Urejanje orodnih preglednic

Ime orodne preglednice, veljavne za programski tek, je TOOL.T. Preglednica TOOL T mora biti shranjena v imeniku TNC:\ in se lahko ureja samo v enem načinu delovanja stroja. Orodne preglednice, ki jih želite arhivirati ali uporabiti za programski test, poimenujete s poljubnim drugim imenom s pripono .T .

Odpiranje orodne preglednice TOOL.T:

► Izberite poljuben način delovanja stroja

► Izbira orodne preglednice: kliknite gumb ORODNA PREGLEDNICA.

► Gumb UREJANJE prestavite na „VKL“



## Odpiranje poljubne drugo orodno preglednico

► Izberite način delovanja Shranjevanje/urejanje programa.

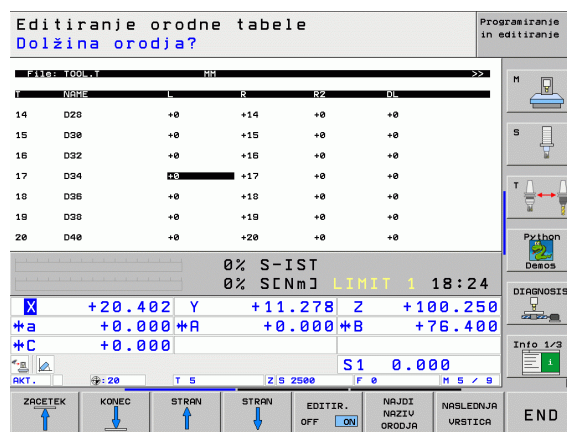
- Priklic upravljanja datotek
- Prikaz vrst datotek, ki jih je mogoče izbrati: kliknite gumb IZBIRA VRSTE.
- Prikaz datotek vrste .T: kliknite gumb PRIKAZ .T .
- Izberite datoteko ali vnesite novo ime datoteke. Potrdite z gumbom ENT ali z gumbom IZBIRA.











Če ste odprli orodno preglednico za urejanje, lahko osvetljeno polje v preglednici s puščičnimi tipkami ali gumbi premaknete na katero koli poljubno pozicijo. Na poljubni poziciji lahko prepišete shranjene vrednosti ali vnesete nove vrednosti. Za ostale funkcije urejanja vas prosimo, da pogledate v naslednjo preglednico.

Če TNC ne more hkrati prikazati vseh pozicij v orodni preglednici, prečka zgoraj v preglednici prikazuje simbol „>>“ ali „<<“.

Funkcije urejanja za orodne preglednice	Gumb
Izbira začetka preglednice	
Izbira konca preglednice	
Izbira prejšnje strani preglednice	
Izbira naslednje strani preglednice	
Iskanje imena orodja v preglednici	
Prikaz informacij o orodju po stolpcih ali prikaz vseh informacij o enem orodju na eni strani na zaslonu.	
Skok na začetek vrstice	





Funkcije urejanja za orodne preglednice	Gumb
Skok na konec vrstice	
Kopiranje osvetljenega polja	
Vstavljanje kopiranega polja	
Vstavljanje dovoljenega števila vrstic na konec preglednice (orodja)	
Vrstico z vneseno številko orodja vstavite za trenutno vrstico. Funkcija je aktivna samo, če lahko za orodje vnesete več podatkov za popravke (strojni parameter 7262 ni enak 0). TNC za zadnjim zaznanim indeksom vstavi kopijo podatkov o orodju in poveča indeks za 1. Uporaba: npr. stopenjski vrtalnik z več popravki dolžine.	
Brisanje trenutne vrstice (orodje)	
Prikaz številke mest/brez prikaza	
Prikaz vseh orodij/samo prikaz tistih orodij, ki so shranjena v prostorski preglednici.	

### Izhod iz orodne preglednice

- Priklic upravljanja datotek in zbira druge vrste, npr. obdelovalnega programa

### Napotki o orodnih preglednicah

S strojnimi parametri 7266.x določite, kateri podatki naj bodo vneseni v orodno preglednico in v katerem zaporedju naj se izvedejo.



Posamezne stolpce ali vrstice orodne preglednice je mogoče prepisati z vsebino druge datoteke. Pogoji:

- Ciljna datoteka mora že obstajati
- Datoteka, ki naj bo kopirana, lahko vsebuje samo stolpce (vrstice), ki jih želite zamenjati.

Posamezne stolpce ali vrstice lahko kopirate z gumbom ZAMENJAVA POLJ (oglejte si „Kopiranje posamezne datoteke“ na strani 124).



## Prepis posameznih podatkov o orodju z drugega računalnika

Preprosta možnost za prepisovanje poljubnih podatkov o orodju z zunanjim računalnikom, ki jo nudi HEIDENHAIN, je programska oprema za prenos podatkov TNCremoNT (oglejte si „Programska oprema za prenos podatkov“ na strani 709). Ta način pride v poštev samo, če podatke o orodju pridobite z zunanjo napravo za prednastavitve in jih nato prenesete v TNC. Ravnajte tako:

- ▶ Orodno preglednico TOOL.T kopirajte v TNC, npr. v TST.T.
- ▶ Zaženite programsko opremo za prenos podatkov TNCremoNT na računalniku.
- ▶ Vzpostavite povezavo s TNC.
- ▶ Prenos kopirane orodne preglednice TST.T na računalnik.
- ▶ Datoteko TST.T s poljubnim urejevalnikom besedila skrajšate na vrstice in stolpce, ki jih želite spremeniti (oglejte si sliko). Pazite, da ne spremenite vrstice v glavi in da so podatki v stolpcu vedno kratki. Zaporedje številke orodij (stolpec T) ni potrebno.
- ▶ V meniju TNCremoNT izberite <Dodatki> in <TNCcmd>: TNCcmd se zažene.
- ▶ Če želite datoteko TST.T prenesti v TNC, vnesite ta ukaz in ga potrdite s tipko Return (oglejte si sliko):  
put tst.t tool.t /m



Pri prenosu podatki o orodju prepišejo stare, ki so definirani v podrejeni datoteki (npr. TST.T). Vsi ostali podatki o orodju v preglednici TOOL.T ostanejo nespremenjeni.

Način kopiranja orodnih preglednic z upraviteljem datotek TNC, je opisan v Upravljanju datotek (oglejte si „Kopiranje preglednice“ na strani 126).

```
BEGIN TST .T MM
T      NAME          L          R
1          +12.5      +9
3          +23.15     +3.5
[END]
```

```
TNC530 - TNCcmd
TNCcmd = WIN32 Command Line Client for HEIDENHAIN Controls - Version: 3.06
Connecting with TNC530 (150.1.130.23)
Connection established with TNC530, NC Software 340422 001
TNC:> put tst.t tool.t /m
```



## Prostorska preglednica za menjalnik orodja



Proizvajalec stroja obseg funkcij prostorske preglednice prilagodi stroju. Upoštevajte priročnik za stroj!

Za samodejno menjavo orodja je potrebna prostorska preglednica TOOL\_P.TCH. TNC upravlja več prostorskih preglednic s poljubnimi imeni. Prostorsko preglednico, ki jo želite aktivirati za izvajanje med programskim tekom, izberite v upravitelju datotek v načinu Programski tek (Status M). Če želite v eni prostorski preglednici upravljati več zalogovnikov (vnos številke mesta), strojne parametre od 7261,0 do 7261,3 nastavite tako, da ne bodo enaki 0.

TNC lahko v prostorski preglednici upravlja do **9999 mest v zalogovniku**.

### Urejanje prostorske preglednice v načinu delovanja Programski tek



- ▶ Izbira orodne preglednice: kliknite gumb ORODNA PREGLEDNICA.



- ▶ Izbira prostorske preglednice: kliknite gumb PROSTORSKA PREGLEDNICA.



- ▶ Gumb UREJANJE prestavite na VKL. To pri vašem stroju morda ni potrebno ali pa ni mogoče: upoštevajte priročnik za stroj.

Editiranje orodne tabele

T	NRBE	L	R	Q2	DL
14	D20	+0	+14	+0	+0
15	D30	+0	+15	+0	+0
16	D32	+0	+16	+0	+0
17	D34	+0	+17	+0	+0
18	D36	+0	+18	+0	+0
19	D38	+0	+19	+0	+0
20	D40	+0	+20	+0	+0

0% S-IST  
0% SCNm] LIMIT 1 18:24

X	+20.402	Y	+11.278	Z	+100.250
+a	+0.000	+A	+0.000	+B	+76.400
+C	+0.000				

S1 0.000

AKT. P:20 T 5 Z S 2500 F 0 M 5 / 9

ZACETEK KONEC STRAN STRAN EDITIR. NAJDI NASLEDNJA  
OFF ON ORODJA URSTICA

END











## Izbira prostorske preglednice v načinu delovanja Shranjevanje/urejanje



- ▶ Priklic upravljanja datotek
- ▶ Prikaz vrst datotek, ki jih je mogoče izbrati: kliknite gumb IZBIRA VRSTE.
- ▶ Prikaz datotek vrste .TCH: kliknite gumb DATOTEKE .TCH (druga orodna vrstica).
- ▶ Izberite datoteko ali vnesite novo ime datoteke. Potrdite z gumbom ENT ali z gumbom IZBIRA.

Okrajš.	Vnosi	Pogovorno okno
P	Številka mesta orodja v zalogovniku za orodje	–
T	Številka orodja	Številka orodja?
ST	Orodje je posebno ( <b>ST</b> : za <b>S</b> pecial <b>T</b> ool = angl. posebno orodje); če posebno orodje ovira mesta pred in za seboj, v stolpcu L blokirajte ustrezno mesto (Status L).	Posebno orodje?
F	Orodje po zamenjavi vedno postavite na isti prostor v zalogovniku ( <b>F</b> : za <b>F</b> ixed = angl. določeno).	Določeno mesto? Da = ENT / Ne = NO ENT
L	Blokada mesta ( <b>L</b> : za <b>L</b> ocked = angl. blokirano, oglejte si tudi Stolpec ST).	Prostor blokirano Da = ENT/ Ne = NO ENT
PLC	Informacija, ki naj se prenese k temu orodnemu mestu na PLC	Status PLC?
TNAME	Prikaz imena orodja iz TOOL.T	–
DOC	Prikaz komentarja pri orodju v TOOL.T	–
PTYP	Vrsta orodja Funkcijo določi proizvajalec orodja. Upoštevajte dokumentacijo o stroju	Vrsta orodja za prostorsko preglednico?
P1 ... P5	Funkcijo določi proizvajalec orodja. Upoštevajte dokumentacijo o stroju	Vrednost?
RSV	Rezervacija mesta za ploščati zalogovnik	Določitev mesta: Da=ENT/Ne = NO ENT
LOCKED_ABOVE	Ploščat zalogovnik za orodja: blokada prostora zgoraj.	Blokada prostora zgoraj?
LOCKED_BELOW	Ploščat zalogovnik za orodja: blokada prostora spodaj.	Blokada prostora spodaj?
LOCKED_LEFT	Ploščat zalogovnik za orodja: blokada prostora levo.	Blokada prostora levo?
LOCKED_RIGHT	Ploščat zalogovnik za orodja: blokada prostora desno.	Blokada prostora desno?



Funkcije urejanja prostorskih preglednic	Gumb
Izbira začetka preglednice	
Izbira konca preglednice	
Izbira prejšnje strani preglednice	
Izbira naslednje strani preglednice	
Ponastavitev prostorske preglednice	
Ponastavitev stolpca Številka orodja T	
Skok na začetek naslednje vrstice	
Ponastavitev v osnovni položaj. Velja samo za stolpce RSV, LOCKED_ABOVE, LOCKED_BELOW, LOCKED_LEFT in LOCKED_RIGHT	



## Priklic podatkov o orodju

Priklic orodja s funkcijo TOOL CALL v obdelovalnem programu programirate z naslednjimi podatki:

► Priklic orodja izberete s tipko TOOL CALL.



- **Številka orodja:** vnesite številko ali ime orodja. Pred tem ste orodje določili v nizu **DEF ORODJA** ali v orodni preglednici. Z gumbom **IME ORODJA** zaženete funkcijo za vnos imena. Ime orodja TNC avtomatsko postavi v narekovaje. Imena se nanašajo na vnos v aktivno preglednico **TOOL.T**. Če želite priklicati orodje z drugo vrednostjo popravka, za decimalno vejico vnesite indeks, definiran v orodni preglednici.
- **Os vretena vzporedna osem X/Y/Z:** vnesite orodno os.
- **Število vrtljajev osi S:** neposredno vnesite število vrtljajev vretena, ali pa naj število vrtljajev izračuna TNC (če uporabljate preglednico s podatki o rezanju). V ta namen kliknite gumb **SAMOD IZRAČUN S**. TNC omeji število vrtljajev vretena na največjo vrednost, ki je določena v strojnem parametru 3515. Namesto tega lahko definirate tudi hitrost reza  $V_c$  [m/min]. Če želite storiti to, kliknite gumb **VC**.
- **Pomik F:** neposredno vnesite pomik, ali pa naj pomik izračuna TNC (če uporabljate preglednico s podatki o rezanju). V ta namen kliknite gumb **F SAMOD IZRAČUN**. TNC pomik omeji na največji dovoljen pomik „najpočasnejše osi“ (določeno v strojnem parametru 1010). **F** deluje tako dolgo, dokler v pozicionirnem nizu ali v nizu **TOOL CALL** ne programirate novega pomika.
- **Predizmera dolžine orodja DL:** delta vrednost za dolžino orodja.
- **Predizmera polmera orodja DL:** delta vrednost za polmer orodja.
- **Predizmera polmera orodja DR2:** delta vrednost za polmer orodja 2.

### Primer: priklic orodja

Priklicano je orodje številka 5 v orodni osi Z s številom vrtljajev vretena 2500 vrt/min in pomikom 350 mm/min. Predizmera za dolžino orodja in polmer orodja 2 znaša 0,2 ali 0,05 mm, spodnja mera za polmer orodja pa 1 mm.

**20 TOOL CALL 5.2 Z S2500 F350 DL+0,2 DR-1 DR2+0,05**

**D** pred **L** in **R** predstavlja delta vrednost.

### Predizbira pri orodnih preglednicah

Če uporabljate orodne preglednice, z nizom **TOOL DEF** izvedite predizbiro za naslednje orodje, ki naj se uporabi. V ta namen vnesite številko orodja ali Q-parameter, ali pa ime orodja v narekovajih.



## Menjava orodja



Menjava orodja je funkcija, odvisna od stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!

### Položaj za zamenjavo orodja

Pri premiku na položaj za zamenjavo orodja ne sme biti nevarnosti kolizije. Z dodatnimi funkcijami **M91** in **M92** lahko izvedete premik na položaj za zamenjavo orodja, ki je za stroj nespremenljiv. Če pred prvim priklicem orodja programirate **TOOL CALL 0**, TNC premakne vpenjalo v osi vretena na pozicijo, ki je neodvisna od dolžine orodja.

### Ročna zamenjava orodja

Pred zamenjavo orodja se vreteno zaustavi in orodje se premakne na položaj za zamenjavo orodja:

- ▶ Programiran premik na položaj za zamenjavo orodja
- ▶ Prekinitev programskega teka, oglejte si „Prekinitev obdelave“, stran 671
- ▶ Zamenjava orodja
- ▶ Nadaljevanje programskega teka, oglejte si „Nadaljevanje programskega teka po prekinitvi“, stran 674

### Samodejna zamenjava orodja

Pri samodejni zamenjavi orodja se programski tek ne prekine. Pri priklicu orodja z nizom **TOOL CALL TNC** zamenja orodje iz orodnega magazina.



### Samodejna zamenjava orodja pri prekoračitvi življenjske dobe: M101



**M101** je funkcija, odvisna od stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!

Samodejna zamenjava orodja z aktivnim popravkom polmera ni možna, če se na stroju za zamenjavo orodja uporablja NC-menjalni program. Upoštevajte priročnik za stroj!

Če orodje preseže svojo življenjsko dobo **TIME1**, TNC orodje samodejno zamenja z nadomestnim orodjem. V ta namen na začetku programa aktivirajte dodatno funkcijo **M101**. Delovanje **M101** lahko prekličete z **M102**.

Številko nadomestnega orodja, ki naj zamenja orodje, vnesite v stolpec **RT** orodne preglednice. Če v stolpec ni vnesena nobena številka orodja, TNC zamenja orodje, ki ima isto ime kot tisto, ki je trenutno aktivno. TNC zažene iskanje nadomestnega orodja vedno na začetku orodne preglednice, kar pomeni, da vedno zamenja prvo orodje, ki ga najde od začetka preglednice dalje.

Samodejna zamenjava orodja se izvede

- za naslednjim NC-nizom po preteku življenjske dobe, ali
- najpozneje eno minuto po preteku življenjske dobe (izračun se opravi za 100 % položaj potenciometra). Velja samo, če NC-niz ne deluje dlje kot eno minuto, v nasprotnem primeru se zamenjava izvede, ko se izvajanje NC-niza zaključi.



Če življenjska doba poteče pri aktivni funkciji **M120** (načrtovanje), TNC zamenja orodje šele po prvem nizu, v katerem ste popravek polmera preklicali z nizom **R0**.

TNC izvede samodejno zamenjavo orodja tudi v primeru, če se v trenutku zamenjave izvaja obdelovalni cikel.

TNC samodejne zamenjave orodja ne izvede tako dolgo, dokler se izvaja program za zamenjavo orodja.

#### Pogoji za standardne NC-nize s popravkom polmera **R0**, **RR**, **RL**

Polmer nadomestnega orodja mora biti enak polmeru prvotno uporabljenega orodja. Če polmeri niso enaki, TNC prikaže besedilo sporočilo in orodja ne zamenja.

#### Pogoji za NC-nize z normalnimi vektorji ravnin in 3D-popravki.

Oglejte si „Tridimenzionalni popravek orodja (različica programske opreme 2)“, stran 217.. Polmer nadomestnega orodja lahko odstopa od polmera originalnega orodja. V programskih nizih, ki so bili preneseni s sistema CAD, se ne upošteva. Delta vrednost (**DR**) vnesite ali v orodno preglednico ali v niz **TOOL CALL**.

Če je **DR** večji od nič, TNC prikaže besedilno sporočilo in orodja ne zamenja. Z M funkcijo **M107** prekličete prikaz tega sporočila, z **M108** pa ga ponovno aktivirate.





## 5.3 Popravek orodja

### Uvod

TNC orodno progno popravi za vrednost popravka dolžine orodja v osi vretena in za polmer orodja v obdelovalni ravnini.

Če obdelovalni program sestavite neposredno na TNC, je popravek polmera orodja učinkovit samo v obdelovalni ravnini. TNC pri tem upošteva do pet osi vključno z rotacijskimi osmi.



Če sistem CAD sestavi programske nize z normalnimi vektorji ravnine, lahko TNC izvede tridimenzionalni popravek orodja, oglejte si „Tridimenzionalni popravek orodja (različica programske opreme 2)“, stran 217.

### Popravek dolžine orodja

Dolžinski popravek orodja deluje takoj, ko prikličete orodje in ga premaknete v osi vretena vretena. Preklican je takoj, ko je priklicano orodje z dolžino  $L=0$ .



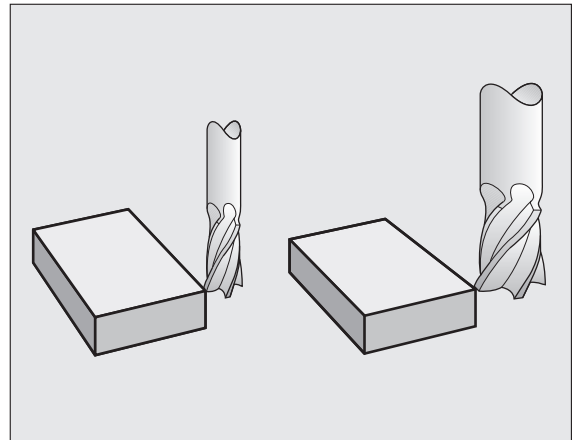
Če popravek dolžine prekličete s pozitivno vrednostjo **TOOL CALL 0**, se razdalja med orodjem in obdelovancem zmanjša.

Po priklicu orodja **TOOL CALL** se spremeni programirana pot orodja v osi vretena za dolžinsko razliko med starim in novim orodjem.

Pri dolžinskem popravku se upoštevajo Delta vrednosti tako iz niza **TOOL CALL** kot tudi iz orodne preglednice.

Vrednost popravka =  $L + DL_{TOOL CALL} + DL_{TAB}$  Z

- L:** Dolžina orodja **L** iz niza **TOOL DEF** orodne preglednice.
- DL<sub>TOOL CALL</sub>:** Predizmera **DL** za dolžino iz niza **TOOL CALL** (prikaz položaja je ne upošteva)
- DL<sub>TAB</sub>:** Predizmera **DL** za dolžino iz orodne preglednice



## Popravek polmera orodja

Programski niz za premik orodja vsebuje

- **RL** ali **RR** za popravek polmera
- **R+** ali **R-**, za popravek polmera pri smeri premika, vzporedni z osjo.
- **R0**, če naj se popravek polmera ne izvede.

Popravek polmera deluje takoj, ko je priklicano orodje in se z nizom za premočrtno premikanje z **RL** ali **RR** izvede premik v obdelovalno ravnino.



TNC prekliče popravek polmera, če:

- programirate niz za premočrtno premikanje z **R0**
- zapustite konturo s funkcijo **DEP**
- programirate **PGM CALL**
- izberete nov program s **PGM MGT**

Pri popravku polmera se upoštevajo Delta vrednosti tako iz niza **TOOL CALL** kot tudi iz orodne preglednice:

Vrednost popravka =  $R + DR_{TOOL CALL} + DR_{TAB Z}$

**R:** Polmer orodja **R** iz niza **TOOL DEF** orodne preglednice.

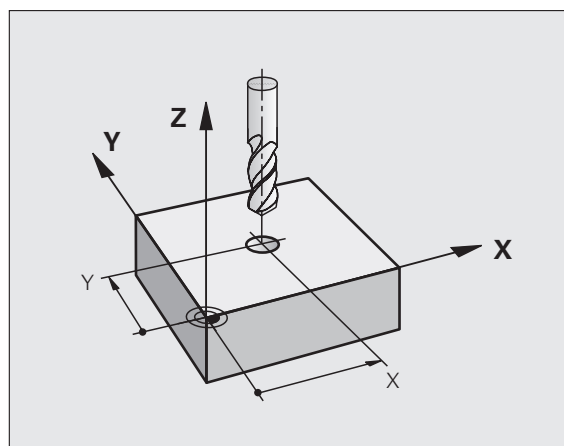
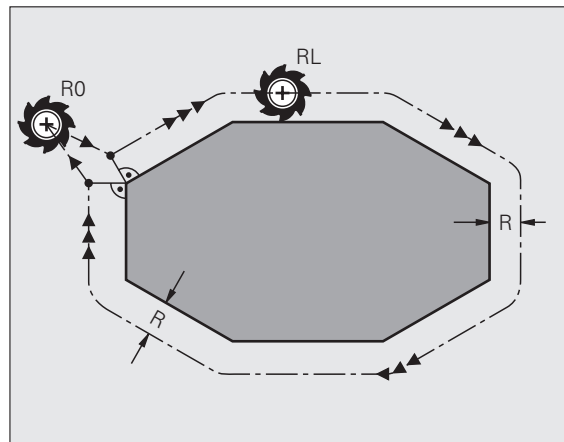
**DR<sub>TOOL CALL</sub>:** Predizmera **DR** za polmer iz niza **TOOL CALL** (prikaz položaja je ne upošteva).

**DR<sub>TAB</sub>:** Predizmera **DR** za polmer iz orodne preglednice

### Premiki proge brez popravka polmera: R0

Orodje se premakne v obdelovalni ravnini s svojo središčno točko na programirani progi ali na programiranih koordinatah.

Uporaba: vrtanje, predpozicioniranje.



## Premiki prog s popravki polmerov: RR in RL

**RR** Orodje se premakne desno od konture

**RL** Orodje se premakne levo od konture

Središčna točka orodja je pri tem od programirane konture oddaljena za polmer orodja. „Desno“ in „levo“ označuje položaj orodja v smeri premika vzdolž konture obdelovanca. Oglejte si slike.



Med dvema programskima nizoma z različnima popravkoma polmera **RR** in **RL** mora biti najmanj en niz za premika v obdelovalni ravnini brez popravka polmera (torej z **R0**).

Popravek polmera se izvaja do konca niza, v katerem je bil prvič programiran.

Popravke polmera lahko aktivirate tudi za dodatne osi obratovalne ravnine. Dodatne osi programirajte tudi v vsakem naslednjem nizu, saj TNC v nasprotnem primeru popravek polmera znova izvede v glavni osi.

Pri prvem nizu s popravkom polmera **RR/RL** in pri preklicu z **R0** TNC orodje pozicionira vedno navpično na programirano zagona ali končno točko. Orodje pozicionirajte pred prvo konturno točko ali za zadnjo konturno točko tako, da orodje konture ne poškoduje.

### Vnos popravka polmera

Programirajte poljubno funkcijo proge, vnesite koordinate ciljne točke in potrdite s tipko ENT

#### POPRAVEK POL.: RL/RR/NI POPR.?

RL

Premik orodja v levo od nastavljene konture: kliknite gumb RL ali

RR

Premik orodja v desno od nastavljene konture: kliknite gumb RR ali

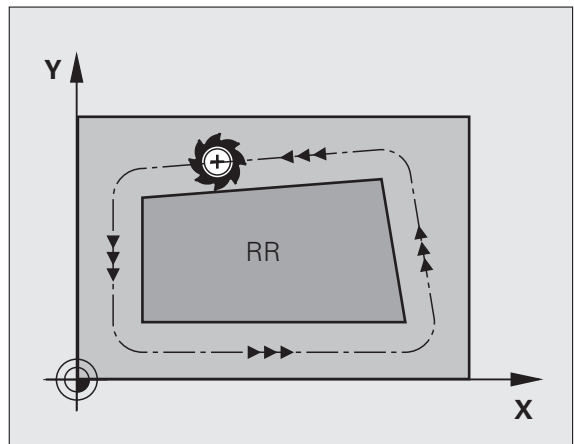
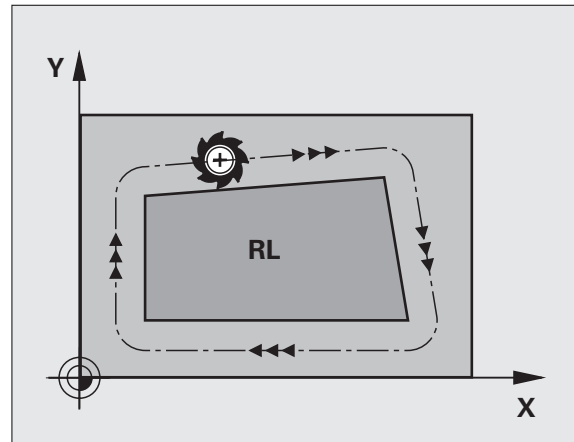
ENT

Premik orodja brez popravka polmera oz. preklic popravka polmera: pritisnite tipko ENT.

END



Dokončanje niza: pritisnite tipko END.



### Popravek polmera: obdelava robov

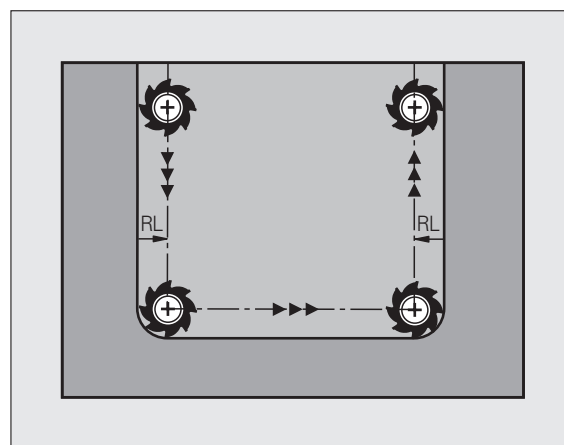
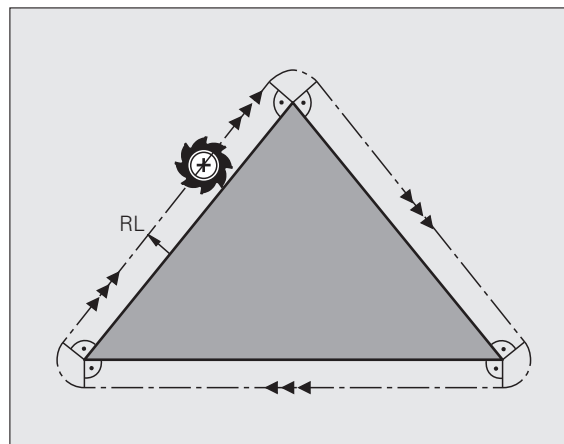
- Zunanji robovi:  
Če ste programirali popravek polmera, TNC orodje premika po zunanjih robovih, prehodnem krogu ali polinomskem zlepku (izbira z MP7680). Po potrebi, TNC zmanjša pomik na zunanjih robovih, na primer pri velikih spremembah smeri.
- Notranji robovi:  
Na notranjih robovih TNC izračuna sečišče prog, na katerih se s popravkom premika središčna točka orodja. Od te točke dalje se orodje premika vzdolž naslednjega konturnega elementa. Tako se notranji robovi obdelovanca ne poškodujejo. Polmera orodja za določeno konturo tako ni mogoče izbrati poljubne velikosti.



Začetne ali končne točke pri notranji obdelavi ne nastavite na točko roba konture, saj se lahko v nasprotnem primeru kontura poškoduje.

### Obdelava robov brez popravka polmera

Brez popravka polmera lahko na progo orodja in pomik na robovih obdelovanca vplivate z dodatno funkcijo **M90**, Oglejte si „Brušenje robov: M90“, stran 303..



## 5.4 Tridimenzionalni popravek orodja (različica programske opreme 2)

### Uvod

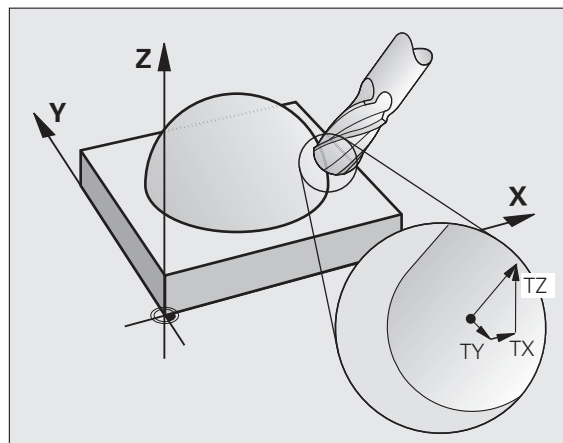
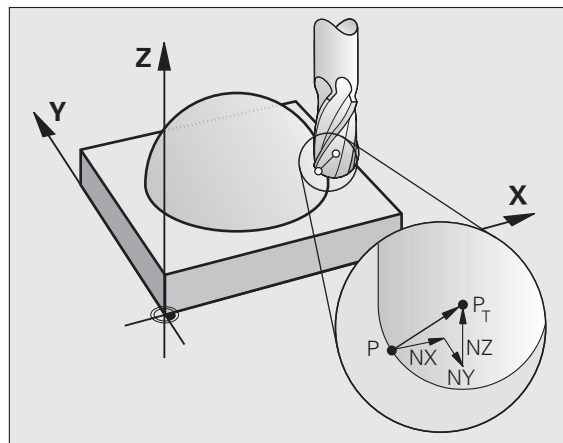
TNC lahko izvede tridimenzionalni popravek orodja (3D-popravek) za nize za premočrtno premikanje. Poleg koordinat X,Y in Z za ravno končno točko, morajo ti nizi vsebovati tudi komponente NX, NY ter NZ normalnega vektorja ravnine (oglejte si sliko in razlago nižje na tej strani).

Če želite poleg tega izvesti še usmeritev orodja ali tridimenzionalni popravek polmera, morajo ti nizi dodatno vsebovati še normiran vektor s komponentami TX, TY in TZ, ki določijo usmeritev orodja (oglejte si sliko).

Končno točko premočrtnega premika, komponente normal ravnine in komponente za usmeritev orodja je treba izračunati s sistemom CAD.

### Možnosti uporabe

- Uporaba orodij z dimenzijami, ki ne ustrezajo dimenzijam, izračunanim s sistemom CAD (3D popravek brez definicije usmeritve orodja).
- Čelno rezkanje: popravek rezkalne geometrije v smeri normal ravnine (3D-popravek brez definicije usmeritve orodja in z njo). Do drobljenja pride predvsem na čelni strani orodja.
- Obodno rezkanje: popravek rezkalnega polmera navpično na smer premikanja in navpično na usmeritev orodja (tridimenzionalni popravek polmera z definicijo usmeritve orodja). Do drobljenja pride predvsem zaradi plašča orodja.



## Definicija normiranega vektorja

Normirani vektor je matematična vrednost, ki vsebuje vsoto 1 in poljubno smer. Pri LN-nizih je TNC za določanje usmeritve orodja potreboval do dva normirana vektorja, enega za določanje normalne ravnine in dodatnega (po želji). Usmeritev normalne ravnine je določena s komponentami NX, NY in NZ. Ta je pri čelnem rezkalu in krožnem rezkalu navpično obrnjena stran od površine obdelovanca k referenčni točki orodja  $P_T$ , pri kotnem krožnem rezkalu s  $P_T'$  ali  $P_T$  (oglejte si sliko). Usmeritev orodja je določena s komponentami TX, TY in TZ.



Koordinate za položaj X, Y, Z in za normale ravnine NX, NY, NZ, ali TX, TY, TZ, morajo biti v NC-nizu v enakem zaporedju.

V LN-niz vedno vnesite vse koordinate in vse normale ravnine, tudi če se vrednosti v primerjavi s prejšnjim nizom niso spremenile.

TX, TY in TZ morajo biti vedno definirane s številskimi vrednostmi. Q-parametri niso dovoljeni.

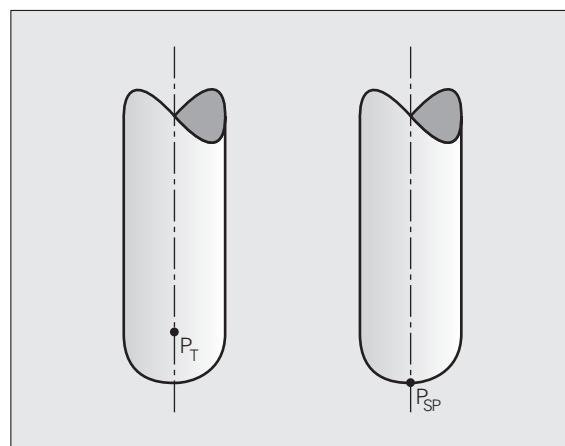
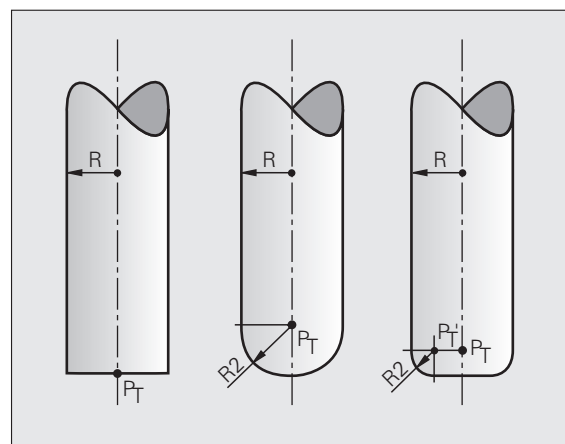
Normalne vektorje praviloma izračunajte in vnesite s 7 decimalnimi mesti, s čimer se preprečijo napake pri pomiku med obdelavo.

3D-popravek z normalami ravnine je veljaven za koordinatne vnose v glavnih oseh X, Y, Z.

Če orodje zamenjate z večjim orodjem (pozitivne Delta vrednosti), TNC prikaže sporočilo o napaki. Sporočilo o napaki lahko prekličete s funkcijo M **M107** (oglejte si „Pogoji za NC-nize z normalnimi vektorji ravnin in 3D-popravki.“, stran 212).

Če bi prevelike dimenzije orodja poškodovale konturo, TNC ne prikaže sporočila o napaki.

S strojnim parametrom 7680 določite, ali je sistem CAD dolžino orodja popravil s središčem krogle  $P_T$  ali južnim polom krogle  $P_{SP}$  (oglejte si sliko).



## Dovoljene oblike orodja

Dovoljene oblike orodja (oglejte si sliko) določite v orodni preglednici s polmeroma orodja **R** in **R2**:

- Polmer orodja **R**: razdalja med središčem orodja in zunanjo stranjo orodja.
- Polmer orodja 2 **R2**: zaokroževalni polmer od konice orodja do zunanje strani orodja.

Razmerje med **R** in **R2** določa oblika orodja:

- **R2 = 0**: čelno rezkalo
- **R2 = R**: krožno rezkalo
- $0 < \mathbf{R2} < \mathbf{R}$ : kotno krožno rezkalo

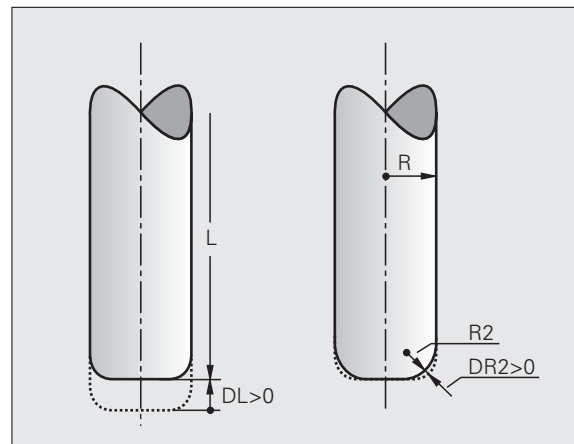
Iz teh podatkov izhajajo tudi koordinate za referenčno točko orodja  $P_T$ .

## Uporaba drugih orodij: delta vrednosti

Če uporabljate orodja, ki imajo drugačne dimenzije kot prvotno predvidena orodja, v orodno preglednico ali v niz priklic orodja **TOOL CALL** vnesite razliko dolžine in polmera kot vrednosti Delta tako:

- Pozitivna Delta vrednost **DL**, **DR**, **DR2**: dimenzije orodij so večje kot dimenzije prvotnih orodij (prevelike mere).
- Negativna Delta vrednost **DL**, **DR**, **DR2**: dimenzije orodij so manjše kot dimenzije prvotnih orodij (premajhne mere).

TNC nato popravi pozicijo orodja za vsoto vseh Delta vrednosti iz orodne preglednice in priklica orodja.



## 3D-popravek brez usmeritve orodja

TNC orodje premakne v smeri normal ravnine za vsoto Delta vrednosti (orodna preglednica in TOOL CALL).

**Primer: oblika niza z normalami ravnine**

```
1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165  
NX+0.2637581 NY+0.0078922 NZ-0.8764339 F1000 M3
```

**LN:** Premočrtni premik s 3D-popravkom  
**X, Y, Z:** Popravljene koordinate končne točke premočrtnega premika  
**NX, NY, NZ:** Komponente normal ravnine  
**F:** Pomik  
**M:** Dodatna funkcija

Pomik F in dodatno funkcijo M lahko vnesete in spremenite v načinu delovanja Shranjevanje/urejanje programa.

Koordinate končne točke premočrtnega premika in normale ravnine določa sistem CAD.





## Čelno rezkanje: 3D-popravek brez in z usmeritvijo orodja

TNC orodje premakne v smeri normal ravnine za vsoto Delta vrednosti (orodna preglednica in **TOOL CALL**).

Pri aktivni funkciji **M128** (oglejte si „Zadržanje pozicije konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM): M128 (različica programske opreme 2)“, stran 323) TNC orodje postavi navpično nad konturo obdelovanca, če v LN-nizu ni nastavljene usmeritve orodja.

Če je v LN-nizu nastavljena usmeritev orodja **T** in je poleg tega aktivna tudi **M128** (ali **FUNCTION TCPM**), TNC rotacijske osi stroja samodejno pozicionira tako, da se orodje premakne na nastavljeno usmeritev. Če funkcija **M128** (ali **FUNCTION TCPM**) ni aktivna, TNC prezre smerni vektor **T** tudi če je ta določen v LN-nizu.



Ta funkcija je možna samo na strojih, pri katerih je mogoče definirati prostorske kote za konfiguracijo vrtljivih osi. Upoštevajte priročnik za stroj.

TNC pri vseh strojih ne more samodejno pozicionirati rotacijskih osi. Upoštevajte priročnik za stroj.



### Nevarnost kolizije!

Pri strojih, na katerih rotacijske osi dovoljujejo samo omejeno območje premikanja, lahko pri samodejnem pozicioniranju pride do premikov, ki npr. zahtevajo vrtenje mize za 180°. Pozorni bodite na nevarnost kolizije glave z obdelovancem ali vpenjali.

**Primer: oblika niza z normalami ravnine brez usmeritve orodja.**

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165  
NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339 F1000 M128
```



**Primer: oblika niza z normalami ravnine in usmeritvijo orodja.**

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165  
NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339  
TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 F1000 M128
```

**LN:** Premočrtni premik s 3D-popravkom  
**X, Y, Z:** Popravljene koordinate končne točke premočrtnega premika  
**NX, NY, NZ:** Komponente normal ravnine  
**TX, TY, TZ:** Komponente normiranega vektorja za usmeritev orodja  
**F:** Pomik  
**M:** Dodatna funkcija

Pomik **F** in dodatno funkcijo **M** lahko vnesete in spremenite v načinu delovanja Shranjevanje/urejanje programa.

Koordinate končne točke premočrtnega premika in normale ravnine določi sistem CAD.



## Obodno rezkanje: 3D-popravek polmera z usmeritvijo orodja.

TNC premakne orodje navpično v smeri premika in navpično v smeri orodja za vsoto Delta vrednosti **DR** (orodna preglednica in **TOOL CALL**). Smer popravka določite s popravkom polmera **RL/RR** (oglejte si sliko, smer premika Y+). Če želite, da bi lahko TNC dosegel določeno usmeritev orodja, je treba funkcijo **M128** aktivirati (oglejte si „Zadržanje pozicije konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM): M128 (različica programske opreme 2)“ na strani 323). TNC nato samodejno pozicionira rotacijske osi stroja tako, da orodje določeno usmeritev orodja doseže z aktivnim popravkom.



Ta funkcija je možna samo na strojih, pri katerih je mogoče definirati prostorske kote za konfiguracijo vrtljivih osi. Upoštevajte priročnik za stroj.

TNC pri vseh strojih ne more samodejno pozicionirati rotacijskih osi. Upoštevajte priročnik za stroj.

Ne pozabite, da TNC izvede popravek za definirane **Delta vrednosti**. Polmer orodja R, ki je definiran v orodni preglednici, nima nobenega vpliva na popravek.

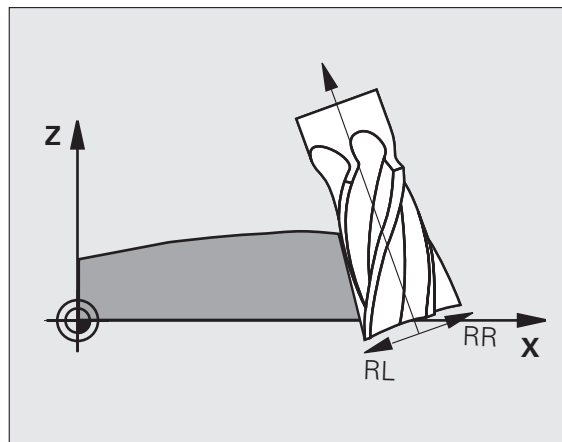


### Nevarnost kolizije!

Pri strojih, na katerih rotacijske osi dovoljujejo samo omejeno območje premikanja, lahko pri samodejnem pozicioniranju pride do premikov, ki npr. zahtevajo vrtenje mize za 180°. Pozorni bodite na nevarnost kolizije glave z obdelovancem ali vpenjali.

Usmeritev orodja lahko definirate na dva načina:

- v LN-nizu z vnosom komponent TX, TY in TZ
- v L-nizu z vnosom koordinat rotacijskih osi



**Primer: oblika niza z usmeritvijo orodja**

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165
TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 RR F1000 M128
```

LN: Premočrtni premik s 3D-popravkom  
 X, Y, Z: Popravljenе koordinate končne točke premočrtnega premika  
 TX, TY, TZ: Komponente normiranega vektorja za usmeritev orodja  
 RR: Popravek polmera orodja  
 F: Pomik  
 M: Dodatna funkcija

**Primer: oblika niza z rotacijskimi osmi**

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165
B+12,357 C+5,896 RL F1000 M128
```

L: Premočrtni premik  
 X, Y, Z: Popravljenе koordinate končne točke premočrtnega premika  
 L: Premočrtni premik  
 B, C: Koordinate rotacijskih osi za usmeritev orodja  
 RL: Popravek polmera  
 F: Pomik  
 M: Dodatna funkcija



## 5.5 Delo s preglednicami s podatki o rezanju

### Napotek



TNC mora proizvajalec stroja pripraviti za delo s preglednicami s podatki o rezanju.

Na stroju morda niso na voljo vsi cikli ali dodatne funkcije, ki so opisani tu. Upoštevajte priročnik za stroj.

### Možnosti uporabe

S preglednicami s podatki o rezanju, v katerih so določene poljubne kombinacije materialov/rezalnih materialov, lahko TNC iz hitrosti rezanja  $V_C$  in pomika zoba  $f_Z$  izračuna število vrtljajev vretena S in pomik proge F. Osnova za izračun je v programu določen material obdelovanca in v orodni preglednici različne orodju lastne značilnosti.



Preden naj TNC samodejno izračuna podatke za rezanje, je treba v načinu delovanja Programski test aktivirati orodno preglednico (status S), iz katere naj TNC prevzame orodju lastne podatke.

#### Funkcije urejanja preglednic s podatki o rezanju

#### Gumb

Vnos vrstice

VLOŽITE  
VRSTICO

Brisanje vrstice

BRISANJE  
VRSTICE

Izbira začetka naslednje vrstice

NASLEDNJA  
VRSTICA

Razvrščanje v preglednici

SORTIR.  
ŠTEV.  
BLOKA

Kopiranje osvetljenega polja (2. orodna vrstica)

KOPIRAJ  
AKTUALNO  
UREDNOŠT

Lepljenje kopiranega polja (2. orodna vrstica)

UNESITE  
KOPIRANO  
UREDNOŠT

Urejanje oblike preglednice (2. orodna vrstica)

EDIT  
FORMAT

DATEI:	TOOL T	CUT.	TYP	MM	TMAT	CDT
0	...	...	...	...	...	...
1	...	...	...	...	...	...
2	+5	4	MILL	HSS	PRO1	
3	...	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...	...

DATEI:	PRO1.CDT	WMAT	TMAT	Vc1	F1
0	...	...	...	...	...
1	...	...	...	...	...
2	\$T65	HSS	40	0.06	
3	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...

```

0 BEGIN PGM xxx.H MM
1.BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20
2 BLK FORM 0.2 Z X+100 Y+100 Z+0
3 WMAT *ST65*
4 ...
5 TOOL CALL 2 Z $I273 F305

```



## Preglednica za materiale obdelovancev

Materiale obdelovancev definirate v preglednici WMAT.TAB (oglejte si sliko). WMAT.TAB je privzeto shranjena v imeniku TNC:\ in lahko vsebuje poljubno število materialov. Dolžina imena materiala je lahko največ 32 znakov (s presledki). TNC prikaže vsebino stolpca IME, če v programu določite material obdelovalnega kosa (oglejte si naslednji odstavek).



Če spremenite standardno preglednico materialov, jo je treba kopirati v drugi imenik. V nasprotnem primeru bodo standardni podatki HEIDENHAIN vaše spremembe ob posodobitvi programske opreme prepisali. Nato v datoteki TNC.SYS določite pot s ključno besedo WMAT= (oglejte si „Konfiguracijska datoteka TNC.SYS“, stran 232).

Če želite preprečiti izgubo podatkov, v rednih časovnih zaporedjih shranite datoteko WMAT.TAB.

### Določitev materiala obdelovanca v NC-programu

V NC-programu v preglednici WMAT.TAB z gumbom WMAT izberite material:



- ▶ prikaz orodne vrstice s posebnimi funkcijami



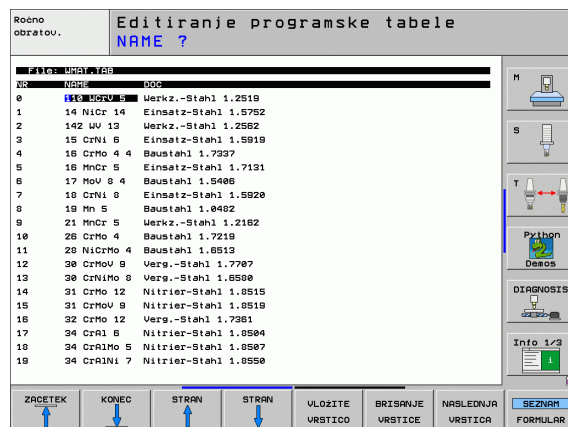
- ▶ Nastavitev materiala obdelovanca: v načinu delovanja Shranjevanje/urejanje programa kliknite gumb WMAT.



- ▶ Prikaz preglednice WMAT.TAB: kliknite gumb IZBIRNO OKNO, TNC v pojavnem oknu prikaže seznam materialov, ki so shranjeni v preglednici WMAT.TAB.
- ▶ Izbira materiala obdelovanca: osvetljeno polje s puščičnimi tipkami premaknite na zelen material in izbiro potrdite s tipko ENT. TNC prevzame material v niz WMAT.
- ▶ Izhod iz pogovornega okna: pritisnite tipko END.



Če v programu spremenite niz WMAT, TNC prikaže opozorilo. Preverite, ali so podatki za rezanje, ki so shranjeni v nizu TOOL CALL, še veljavni.



## Preglednica z materiali rezalnih orodij

Materiale rezalnih orodij določite v preglednici TMAT.TAB. TMAT.TAB je privzeto shranjena v imeniku TNC:\ in lahko vsebuje poljubno število imen rezalnih materialov (oglejte si sliko). Dolžina imena rezalnega materiala je lahko največ 16 znakov (s presledki). Če v orodni preglednici TOOL.T določite ime rezalnega materiala, TNC prikaže vsebino stolpca IME.



Če spremenite privzeto preglednico rezalnih materialov, jo je treba kopirati v drug imenik. V nasprotnem primeru bodo standardni podatki HEIDENHAIN vaše spremembe ob posodobitvi programske opreme prepisali. Nato v datoteki TNC.SYS določite pot s ključno besedo TMAT= (oglejte si „Konfiguracijska datoteka TNC.SYS“, stran 232).

Če želite preprečiti izgubo podatkov, v rednih časovnih zaporedjih shranite datoteko TMAT.TAB.

Ročno obratov.		Editiranje programske tabele	
		Cutting material?	
№	IME	IME	IME
0	HSSE-K15	HM	beschichtet
1	HC-P25	HM	beschichtet
2	HC-P35	HM	beschichtet
3	HSS		
4	HSSE-Co5	HSS + Kobalt	
5	HSSE-Co8	HSS + Kobalt	
6	HSSE-Co8-TiN	HSS + Kobalt	
7	HSSE/TiCN	TiCN-beschichtet	
8	HSSE/TiN	TiN-beschichtet	
9	HT-P15	Cermet	
10	HT-H15	Cermet	
11	HU-K15	HM unbeschichtet	
12	HU-K25	HM unbeschichtet	
13	HU-P25	HM unbeschichtet	
14	HU-P35	HM unbeschichtet	
15	Hartmetall	Vollhartmetall	
IEND1			

## Preglednica za podatke za rezanje

Kombinacije materialov/rezalnih materialov z ustreznimi podatki za rezanje določite v preglednici s pripono .CDT (angl. cutting data file: datoteka s podatki za rezanje; oglejte si sliko). Vnose v preglednico s podatki za rezanje lahko prosto konfigurirate. Poleg obveznih stolpcev NR, WMAT in TMAT lahko TNC upravlja do štiri hitrosti rezanja ( $V_C$ ) / kombinacije pomika (F).

V imeniku TNC:\ je shranjena standardna preglednica s podatki za rezanje FRAES\_2.CDT. FRAES\_2.CDT lahko poljubno urejate in dopolnjujete ali vnesete poljubno število preglednic rezalnih podatkov.



Če spremenite privzeto preglednico s podatki za rezanje, jo morate kopirati v drug imenik. V nasprotnem primeru bodo standardni podatki HEIDENHAIN vaše spremembe ob posodobitvi programske opreme prepisali (oglejte si „Konfiguracijska datoteka TNC.SYS“, stran 232).

Vse tabele rezalnih podatkov morajo biti shranjene v istem imeniku. Če imenik ni privzeti imenik TNC:\, je treba v datoteki TNC.SYS po besedi PCDT= vnesti pot do mesta, na katerem so shranjene preglednice s podatki za rezanje.

Če želite preprečiti izgubo podatkov, v rednih časovnih zaporedjih shranite preglednico s podatki za rezanje.

Ročno obratov.		Editiranje programske tabele	
		Workpiece material?	
№	WMAT	TMAT	Vc1 F1 Vc2 F2
0	HSSE-K15	HSSE/TiCN	40 0.018 55 0.020
1	S1 33-1	HSSE/TiCN	40 0.018 55 0.020
2	S1 23-1	HC-P25	100 0.200 130 0.250
3	S1 37-2	HSSE-Co5	20 0.025 45 0.030
4	S1 37-2	HSSE/TiCN	40 0.018 55 0.020
5	S1 37-2	HC-P25	100 0.200 130 0.250
6	S1 50-2	HSSE/TiCN	40 0.018 55 0.020
7	S1 50-2	HSSE/TiCN	40 0.018 55 0.020
8	S1 50-2	HC-P25	100 0.200 130 0.250
9	S1 50-2	HSSE/TiCN	40 0.018 55 0.020
10	S1 60-2	HSSE/TiCN	40 0.018 55 0.020
11	S1 60-2	HC-P25	100 0.200 130 0.250
12	C 15	HSSE-Co5	20 0.040 45 0.050
13	C 15	HSSE/TiCN	26 0.040 35 0.050
14	C 15	HC-P35	70 0.040 100 0.050
15	C 45	HSSE/TiCN	26 0.040 35 0.050
16	C 45	HSSE/TiCN	26 0.040 35 0.050
17	C 45	HC-P25	70 0.040 100 0.050
18	C 60	HSSE/TiCN	26 0.040 35 0.050
19	C 60	HSSE/TiCN	26 0.040 35 0.050



### Sestavljanje nove preglednice s podatki za rezanje

- ▶ Izbira načina delovanja Shranjevanje/urejanje programa.
- ▶ Izbira funkcije za upravljanje datotek: pritisnite tipko PGM MGT.
- ▶ Izbira imenika, v katerem morajo biti shranjene preglednice s podatki za rezanje (privzeto: TNC:\).
- ▶ Vnos poljubnega imena datotek in vrste datoteke .CDT, potrdite s tipko ENT
- ▶ TNC odpre standardno preglednico s podatki za rezanje ali na desni polovici zaslona prikaže različne oblike preglednic (odvisno od stroja), ki se razlikujejo po številu kombinacij hitrosti rezanja/pomika. V tem primeru osvetljeno polje premaknite s puščičnimi tipkami na želeno obliko preglednice in potrdite s tipko ENT. TNC sestavi novo, prazno preglednico s podatki za rezanje.

### Potrebni vnosi v orodno preglednico

- Polmer orodja – stolpec R (DR)
- Število zob (samo pri rezkalnih orodjih) – stolpec REZ
- Vrsta orodja – stolpec VRSTA
- Vrsta orodja vpliva na izračun pomika proge:  
Rezkala:  $F = S \cdot f_z \cdot z$   
Vsa ostala rezkala:  $F = S \cdot f_U$   
S: število vrtljajev vretena  
 $f_z$ : pomik na zob  
 $f_U$ : pomik na vrtljaj  
z: število zob
- Rezalni material orodja – stolpec TMT
- Ime tabele rezalnih podatkov, ki naj se uporablja za to orodje – Stolpec CDT
- Vrsta orodja, rezalni material orodja in ime preglednice s podatki za rezanje izberete v orodni preglednici z gumbom (oglejte si „Orodna preglednica: podatki o orodju za samodejni izračun števila vrtljajev in pomika.“, stran 203).





## Ravnanje pri delu s samodejnim izračunavanjem števila vrtljajev/pomika.

- 1 Če še ni vneseno: material orodja vnesite v preglednico WMAT.TAB.
- 2 Če še ni vneseno: material rezila vnesite v preglednico TMAT.TAB.
- 3 Če še ni vneseno: v orodno preglednico vnesite vse podatke o rezanju, ki so potrebni za izračun podatkov za rezanje:
  - Polmer orodja
  - Število zob
  - Vrsta orodja
  - Orodje - rezalni material
  - Orodju lastna preglednica s podatki za rezanje
- 4 Če še ni vneseno: podatke o rezanju vnesite v poljubno preglednico s podatki za rezanje (datoteka s pripono CDT).
- 5 Načina delovanja Test: aktivirajte orodno preglednico, iz katere naj TNC prevzame podatke, lastne orodju (Status S).
- 6 V NC-programu: z gumbom WMAT določite material obdelovanca.
- 7 V NC-programu: v nizu TOOL CALL z gumbom izberite samodejno izračunavanje števila vrtljajev vretena in pomika.



## Spreminjanje strukture preglednice

Preglednice s podatki za rezanje so za TNC tako imenovane „preglednice, ki jih je mogoče prosto definirati“. Obliko preglednic, ki jih je možno prosto definirati, lahko spremenite s strukturnim urejevalnikom. Poleg tega lahko menjate med tabelarnim pogledom (privzeta nastavitve) in pogledom obrazcev.



TNC lahko obdela največ 200 znakov na vrstico in največ 30 stolpcev.

Če v obstoječo preglednico naknadno vstavite stolpec, TNC že vnesenih vrednosti ne premakne samodejno.

### Priklic strukturnega urejevalnika

- ▶ Kliknite gumb UREJANJE OBRAZCA (2. orodna vrstica). TNC odpre okno urejevalnika (oglejte si sliko), v katerem je predstavljena struktura preglednice, „obrnjena za 90°“. Ena vrstica v oknu urejevalnika definira en stolpec v pripadajoči tabeli. Pomen strukturnega ukaza (vnos v vrstici v glavi) si oglejte v sosednji preglednici.

### Konec strukturnega urejevalnika

- ▶ Pritisnite tipko END. TNC spremeni podatke, ki so shranjeni v preglednici, v novo obliko. Elementi, ki jih TNC ne more spremeniti v novo obliko, so označeni z # (npr. če ste širino stolpca zmanjšali).

Strukturni ukaz	Pomen
ŠT	Številka stolpca
IME	Ime stolpca
VRSTA	N: številski vnos C: alfanumerični vnos L: vnos v dolgi obliki X: natančno določena oblika zapisa datuma in časa: <b>uu:mm:ss dd.mm.llll</b>
ŠIRINA	Širina stolpca. Pri vrsti N vključno s predznakom, vejico in mesti za vejico. Pri vrsti X lahko s širino stolpca določite, ali naj TNC shrani celotni datum ali samo čas.
DEC	Število decimalnih mest (največ 4, deluje samo pri vrsti N).
ANGLEŠKO do MADŽARSKO	Pogovorna okna v več jezikih do (največ 32 znakov).

Ročno obratou.		Editiranje programske tabele Workpiece material?							
ST	VRSTA	IME	VRSTA	ŠIRINA	DEC	JEZIK	ŠIFRA	M	B
1	SI 33-1	HSSE/T LIN	40	0.015	55	0.020			
2	SI 33-1	HC-P25	100	0.200	130	0.250			
3	SI 37-2	HSSE-COS	20	0.025	45	0.030			
4	SI 37-2	HSSE/T LIN	40	0.015	55	0.020			
5	SI 37-2	HC-P25	100	0.200	130	0.250			
6	SI 60-2	HSSE/T LIN	40	0.015	55	0.020			
7	SI 60-2	HSSE/T LIN	40	0.015	55	0.020			
8	SI 60-2	HC-P25	100	0.200	130	0.250			
9	SI 60-2	HSSE/T LIN	40	0.015	55	0.020			
10	SI 60-2	HSSE/T LIN	40	0.015	55	0.020			
11	SI 60-2	HC-P25	100	0.200	130	0.250			
12	C 15	HSSE-COS	20	0.040	45	0.050			
13	C 15	HSSE/T LIN	26	0.040	35	0.050			
14	C 15	HC-P35	70	0.040	100	0.050			
15	C 45	HSSE/T LIN	26	0.040	35	0.050			
16	C 45	HSSE/T LIN	26	0.040	35	0.050			
17	C 45	HC-P35	70	0.040	100	0.050			
18	C 60	HSSE/T LIN	26	0.040	35	0.050			
19	C 60	HSSE/T LIN	26	0.040	35	0.050			



## Preklop med tabelarnim pogledom in pogledom obrazcev

Vse preglednice s pripono .TAB si lahko ogledate v tabelarnem pogledu ali v pogledu obrazcev.

- ▶ Kliknite gumb SEZNAM OBRAZCEV. TNC preklopi v pogled, pri katerem gumbi nimajo osvetljene podlage.

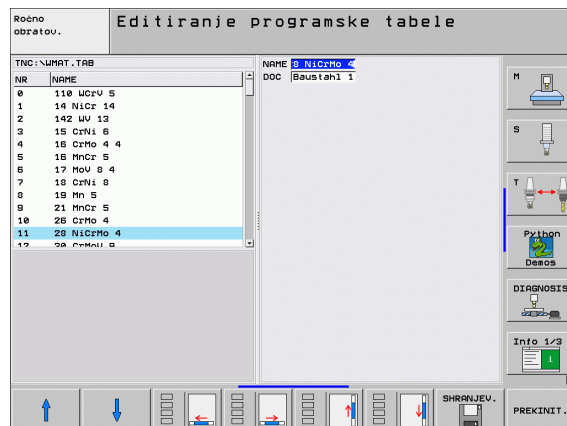
V pogledu obrazcev TNC na levi polovici zaslona prikazuje številke vrstic z vsebino prvega stolpca.

V desni polovici zaslona lahko spreminjate podatke.

- ▶ Če želite spreminjati podatke, pritisnite tipko ENT ali ali z miškino tipko kliknite polje za vnos.
- ▶ Za shranjevanje spremenjenih podatkov pritisnite tipko END ali kliknite gumb SHRANI.
- ▶ Za zavrnitev spremenjenih podatkov pritisnite tipko DEL ali kliknite gumb PREKINI.



TNC polja za vnos poravna na desni strani zaslona na levi strani okna ob najdaljšem pogovornem oknu. Če polje za vnos preseže največjo širino, ki jo je mogoče prikazati, se na spodnjem koncu okna pojavi drsnik. Drsnik lahko upravljate z miško ali z gumbi.



## Prenos podatkov preglednic s podatki za rezanje

Če datoteko s pripono .TAB ali .CDT prenesete z zunanjim podatkovnim vmesnikom, TNC hkrati shrani tudi definicijo strukture tabele. Definicija strukture se začne z vrstico #STRUCTBEGIN in konča z vrstico #STRUCTEND. Pomen posameznih ključnih besed si je mogoče ogledati v preglednici „Strukturni ukaz“ (oglejte si „Spreminjanje strukture preglednice“, stran 230). Za #STRUCTEND TNC shrani dejansko vsebino preglednice.

## Konfiguracijska datoteka TNC.SYS

Konfiguracijsko datoteko TNC.SYS je treba uporabiti, če vaše preglednice s podatki za rezanje niso shranjene v privzetem imeniku TNC:\. V tem primeru v TNC.SYS določite poti do mest, na katerih so shranjene preglednice s podatki za rezanje.



Datoteka TNC.SYS mora biti shranjena v korenskem imeniku TNC:\.

Vnosi v TNC.SYS	Pomen
WMAT=	Pot do preglednice z materiali
TMAT=	Pot do preglednice z rezalnimi materiali
PCDT=	Pot do preglednice s podatki za rezanje

### Primer za TNC.SYS

```
WMAT=TNC:\CUTTAB\WMAT_GB.TAB
```

```
TMAT=TNC:\CUTTAB\TMAT_GB.TAB
```

```
PCDT=TNC:\CUTTAB\
```





# 6

**Programiranje:  
programiranje kontur**



## 6.1 Premiki orodja

### Funkcije proge

Kontura obdelovanca je običajno sestavljena iz več konturnih elementov kot ravnih črt in krožnih lokov. S funkcijami proge programirate premike orodja **premočrtno** in v **krožnih lokih**.

### Prosto programiranje kontur FK

Če na voljo ni primerne slike z dimenzijami, ki bi ustrezala NC, in če so vnosi izmer za NC-program nepopolni, programirajte konturo obdelovanca s prostim programiranjem kontur. TNC izračuna manjkajoče podatke.

Tudi s FK-programiranjem lahko nastavite **premočrtno** in **krožne** premike orodja.

### Dodatne funkcije M

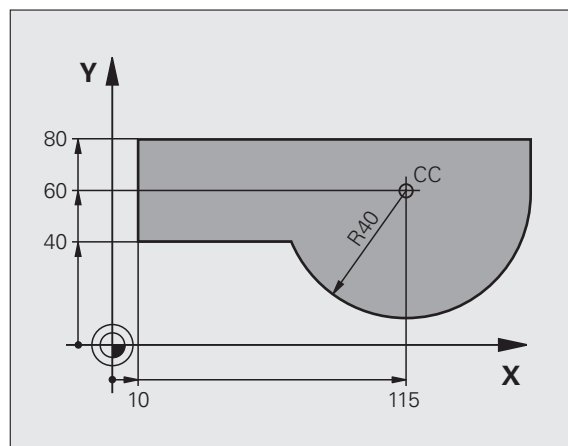
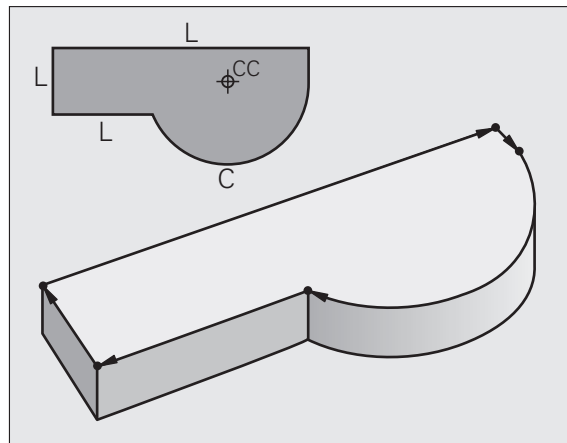
Z dodatnimi funkcijami TNC krmilite

- programski tek, npr. prekinitvev programskega teka
- strojne funkcije, kot vklop in izklop vrtenja vretena ter hladila
- premikanje orodja po progi

### Podprogrami in ponavljanje delov programa

Obdelovalne programe, ki se ponavljajo, samo enkrat vnesite kot podprograme ali ponavljanje dela programa. Če želite izvesti del programa samo pod določenimi pogoji, te programske korake prav tako določite v podprogramu. Poleg tega lahko obdelovalni program prikliče ali izvede nek drug program.

Programiranje s podprogrami in ponavljanji delov programa je opisano v poglavju 9.



## Programiranje s Q-parametri

V obdelovalnem programu so Q-parametri nadomestila za številске vrednosti: Q-parametru je dodeljena številška vrednost. S Q-parametri lahko programirate matematične funkcije, ki krmilijo programski tek ali opisujejo konturo.

Poleg tega lahko s programiranjem Q-parametrov izvajate meritve s 3D senzorskim sistemom med programskim tekom.

Programiranje s Q-parametri je opisano v poglavju 10.



## 6.2 Osnove k funkcijam prog

### Programiranje premikov orodja za obdelavo

Če sestavljate obdelovalni program, zaporedoma nastavite funkcije prog za posamezne elemente konture obdelovanca. Poleg tega običajno navedete **koordinate končnih točk konturnih elementov** iz slike z merami. Iz teh koordinatnih podatkov, podatkov o orodju in popravka polmera TNC ugotovi dejansko pot premika orodja.

TNC hkrati poganja vse osi stroja, ki ste jih programirali v programskem nizu funkcije proge.

#### Premiki vzporedno s strojnimi osmi

Programski niz vsebuje koordinato: TNC orodje premika vzporedno z nastavljenim orodno osjo.

Glede na konstrukcijo stroja se med obdelavo premika orodje ali pa miza stroja z vpetim obdelovancem. Pri programiranju premika proge praviloma ravnajte tako, kot da se orodje premika.

Primer:

**L X+100**

**L** Funkcija proge „Premočrtno“  
**X+100** Koordinate končne točke

Orodje ohrani Y in Z koordinate in se premakne na položaj X=100. Oglejte si sliko.

#### Premiki v glavnih ravninah

Programski niz vsebuje dve koordinati: TNC orodje premika v nastavljeni ravnini.

Primer:

**L X+70 Y+50**

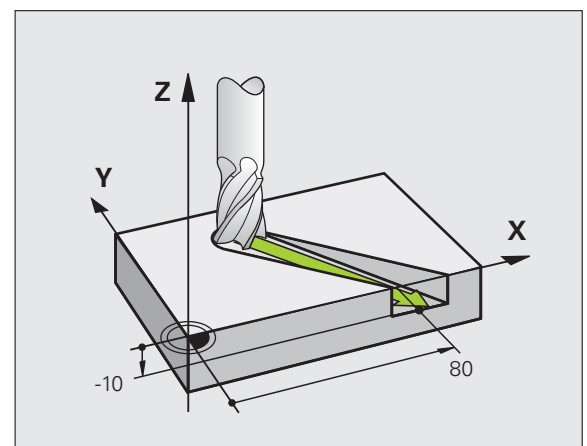
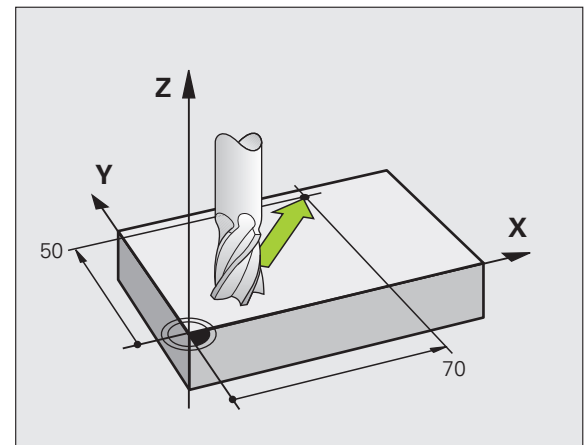
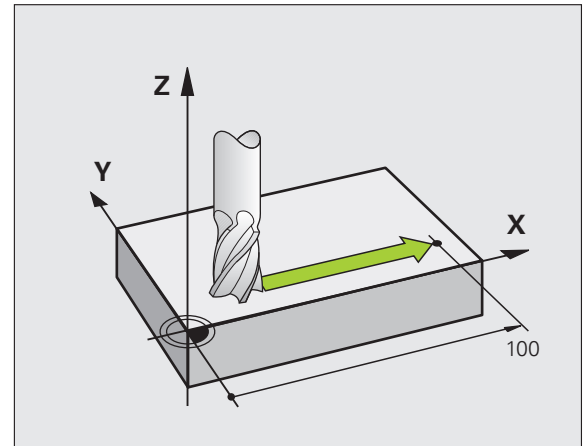
Orodje ohrani koordinato Z in se v ravnini XY premakne na položaj X=70, Y=50. Oglejte si sliko.

#### Tridimenzionalni premik

Programski niz vsebuje tri koordinate: TNC orodje premakne na nastavljen položaj.

Primer:

**L X+80 Y+0 Z-10**





### Vnos več kot treh koordinat

TNC lahko hkrati krmili največ 5 osi (različica programske opreme). Pri obdelavi s 5 osmi se na primer premikajo 3 linearne in 2 rotacijski osi hkrati.

Obdelovalni program za tako obdelavo je praviloma na voljo v sistemu CAD in ga ni mogoče sestaviti na stroju.

Primer:

**L X+20 Y+10 Z+2 A+15 C+6 R0 F100 M3**



Premika več kot 3 osi TNC grafično ne podpira.

### Krogi in krožni loki

Pri krožnih premikih TNC premika dve strojni osi hkrati: orodje se krožno premika v razmerju z obdelovancem. Za krožne premike lahko vnesete središčno točko kroga CC.

S funkcijami proge za krožno premikanje programirate krožnice v glavnih ravninah: glavno ravnino je treba pri priklicu orodja TOOL CALL definirati tako, da določite os vretena:

Os vretena	Glavna ravnina
Z	XY, tudi UV, XV, UY
Y	ZX, tudi WU, ZU, WX
X	YZ, tudi VW, YW, VZ



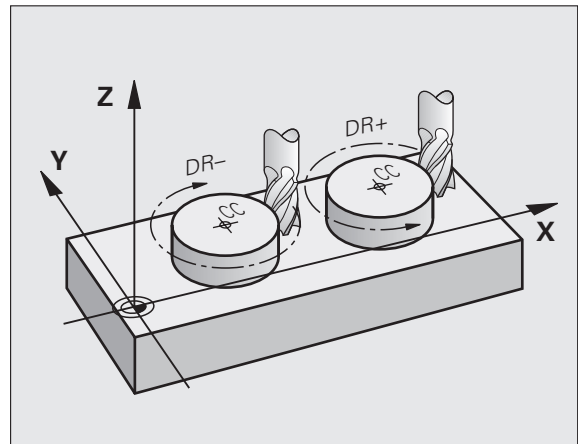
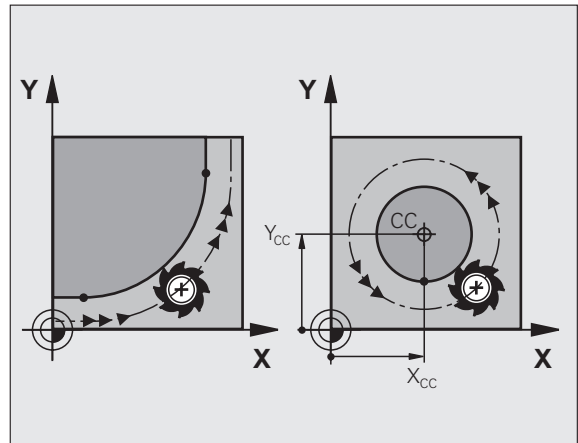
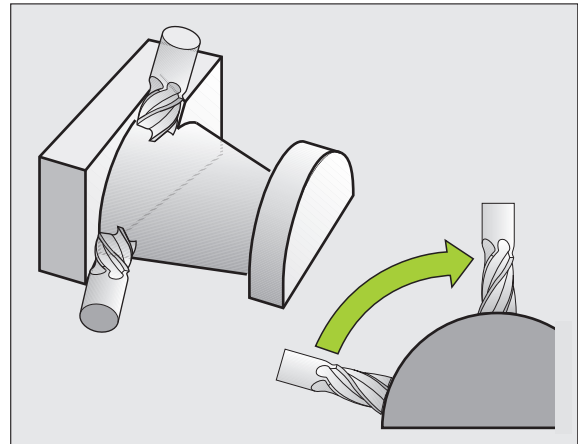
Kroge, ki niso pravokotni glavni ravnini, programirate tudi s funkcijo „Sukanje obdelovalne površine“ (oglejte si „OBDELOVALNA RAVNINA (cikel 19, različica programske opreme 1)“, stran 519), ali s Q-parametri (oglejte si „Princip in pregled funkcij“, stran 592).

### Smer vrtenja DR pri krožnih premikih

Za krožne premike brez tangencialnega prehoda na druge konture je treba nastaviti smer vrtenja DR:

vrtenje v smeri urinega kazalca: DR–

Vrtenje v nasprotni smeri urinega kazalca: DR+



**Popravek polmera**

Popravek polmera mora biti v nizu, s katerim se premaknete na prvi konturni element. Popravek polmera se ne sme zagnati v nizu za krožno prog. Tega prej programirajte v nizu za premočrtno premikanje (oglejte si „Premiki proge, pravokotne koordinate“, stran 247) ali v nizu za približevanje (APPR-niz, oglejte si „Premik na konturo in odmik“, stran 240).

**Predpozicioniranje**

Orodje predpozicionirajte na začetku obdelovalnega programa tako, da ne more priti do poškodbe orodja ali obdelovanca.

**Sestavljanje programskih nizov s tipkami za funkcije prog**

S sivimi tipkami za funkcije proge odprete pogovorno okno z navadnim besedilom. TNC v določenem zaporedju zahteva vnos vseh informacij in v obdelovalni program vstavi programski niz.

Primer: programiranje premočrtnega premika.



Odpiranje pogovornega okna okna: npr. Premočrtno

**KOORDINATE?**

Vnos koordinat končne točke premočrtnega premika, npr. -20 v X.

**KOORDINATE?**

Vnos koordinat končne točke premočrtnega premika, npr. -30 v Y. Vnos potrdite s tipko ENT.

**POPRAVEK POL.: RL/RR/NI POPR.?**

Izbira popravka polmera: kliknite na primer gumb R0, orodje se premika brez popravkov.

**POMIK F=? / F MAX = ENT**

100



Vnos pomika in potrditev s tipko ENT: (primer) 100 mm/min. Pri programiranju v palcih: če vnesete 100, to ustreza pomiku 10 palcev/min.



Premikanje v hitrem teku: kliknite gumb FMAX ali



premikanje s pomikom, določenim v nizu  
**TOOL CALL:** kliknite gumb FAUTO.

Ročno obratov.	Programiranje in editiranje.
	Dodatna funkcija M?
1	BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2	BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3	TOOL CALL 1 Z S5000
4	L Z+100 R0 FMAX
5	L X-20 Y+30 R0 FMAX M3
6	END PGM NEU MM

M
M94
M103
M118
M120
M124
M128
M138



## DODATNA FUNKCIJA M?

3

ENT

Vnesite dodatne funkcije, npr. M3 in pogovorno okno zaprite s tipko ENT.

Vrstica v obdelovalnem programu









L X-20 Y+30 R0 FMAX M3



## 6.3 Premik na konturo in odmik

### Pregled: oblike proge za primik in odmik od konture

Funkciji APPR (angl. approach = primik) in DEP (angl. departure = odmik) vklopite s tipko APPR/DEP. Po vklopu funkcij lahko z gumbi izberete naslednje oblike proge:

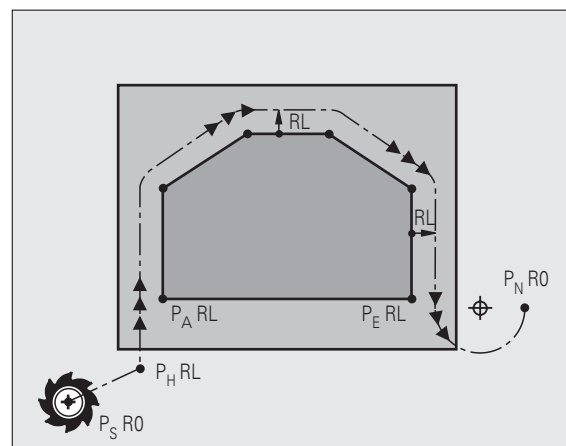
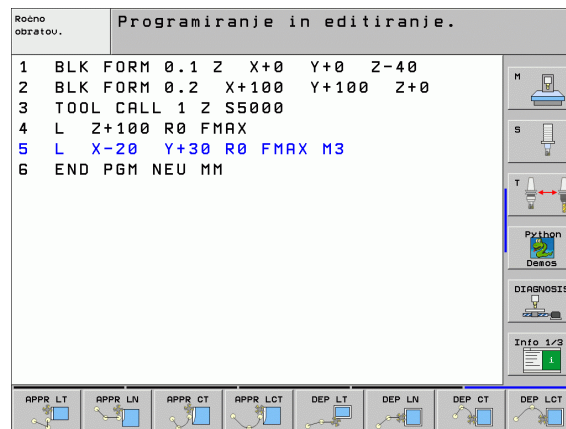
Funkcija	Primik	Odmik
Premočrtno s tangencialnim nadaljevanjem		
Premočrtno navpično na konturno točko		
Krožno premikanje orodja s tangencialnim nadaljevanjem		
Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na konturo, primik na pomožno točko ali odmik od nje izven konture na tangencialno sledeči element v ravni črti.		

#### Primik v vijačni liniji in odmik

Pri primiku in odmiku v vijačni liniji se orodje premika v podaljšku vijačne linije in se tako na konturo primakne v tangencialni krožni prog. V ta namen izberite funkcijo APPR CT ali DEP CT.

#### Pomembne pozicije pri primiku in odmiku

- Točka zagona  $P_S$   
To pozicijo nastavite neposredno pred nizom APPR.  $P_S$  je izven konture, primik nanjo pa se izvede brez popravka polmera ( $R0$ ).
- Pomožna točka  $P_H$   
Primik in odmik se pri nekaterih oblikah proge izvede s pomočjo pomožne točke  $P_H$ , ki jo TNC izračuna iz vnosov v nizih APPR in DEP. TNC izbere premik s trenutnega položaja na pomožno točko  $P_H$  z nazadnje programiranim pomikom.
- Prva konturna točka  $P_A$  in zadnja konturna točka  $P_E$   
Prvo konturno točko  $P_A$  programirate v nizu APPR, zadnjo konturno točko  $P_E$  pa s poljubno funkcijo proge. Če niz APPR vsebuje tudi koordinato Z, TNC orodje najprej premakne v obdelovalni ravnini na  $P_H$  in tam v orodni osi na navedeno globino.
- Končna točka  $P_N$   
Pozicija  $P_N$  je izven kontur in je rezultat vaših vnosov v nizu DEP. Če niz DEP vsebuje tudi koordinato Z, TNC orodje najprej premakne v obdelovalni ravnini na  $P_H$  in tam v orodni osi na navedeno višino.



Kratka oznaka	Pomen
APPR	angl. APPRoach = primik
DEP	angl. DEParture = zapuščanje
L	angl. Line = ravna črta
C	angl. Circle = krog
T	Tangencialno (stalen, gladek prehod)
N	Normala (navpično)



Pri pozicioniranju z dejanske pozicije na pomožno točko  $P_H$  TNC ne preveri, ali bo programirana kontura poškodovana. To preverite s testno grafiko!

Pri funkcijah APPR LT, APPR LN in APPR CT izvede TNC premik z dejanske pozicije na pomožno točko  $P_H$  z nazadnje programiranim pomikom/hitrim tekom. Pri funkciji APPR LCT izvede TNC premik na pomožno točko  $P_H$  s pomikom, ki je bil programiran v nizu APPR. Če pred nizom za premik pomik še ni bil programiran, TNC prikaže sporočilo o napaki.

### Koordinate pola

Konturne točke za sledeče funkcije primika/odmika lahko programirate tudi s polarnimi koordinatami:

- APPR LT postane APPR PLT
- APPR LN postane APPR PLN
- APPR CT postane APPR PCT
- APPR LCT postane APPR PLCT
- DEP LCT postane DEP PLCT

Po tem, ko ste gumbom izbrali funkcijo primika ali odmika, pritisnite oranžno tipko P.

### Popravek polmera

Popravek polmera programirajte skupaj s prvo konturno točko  $P_A$  v nizu APPR. Nizi DEP popravek polmera prekličejo samodejno!

Primik brez popravka polmera: če je v APPR nizu nastavljen R0, TNC orodje premakne, kot da je orodje z  $R = 0$  mm in popravkom polmera RR! Tako je pri funkcijah APPR/DEP LN in APPR/DEP CT določena smer, v katero TNC premakne orodje h konturi in stran od nje. Poleg tega je treba v prvem nizu premika po APPR programirati obe koordinati obdelovalne ravnine.



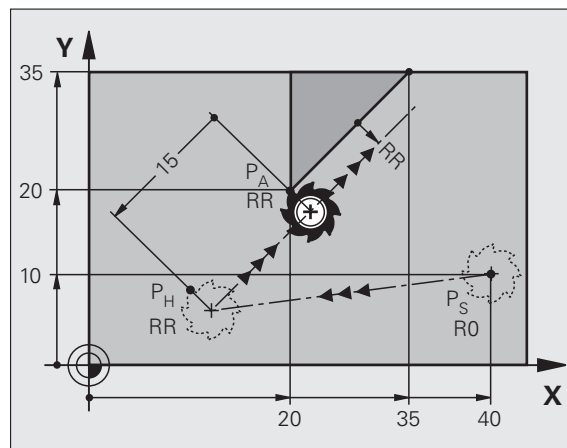
## Premočrten primik s tangencialnim nadaljevanjem: APPR LT

TNC orodje premočrtno premakne s točke zagona  $P_S$  na pomožno točko  $P_H$ . S te točke se orodje premakne na prvo konturno točko  $P_A$  v ravni črti tangencialno. Pomožna točka  $P_H$  je od prve konturne točke  $P_A$  oddaljena  $LEN$ .

- ▶ Poljubna funkcija proge: premik na točko zagona  $P_S$
- ▶ Pogovorno okno odprete s tipko APPR/DEP in gumbom APPR LT:



- ▶ Koordinate prve konturne točke  $P_A$
- ▶  $LEN$ : odmik pomožne točke  $P_H$  od prve konturne točke  $P_A$ .
- ▶ Popravek polmera  $RR/RL$  za obdelavo



### Primer NC-nizov

7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3	Premik na $P_S$ brez popravka polmera
8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	$P_A$ s popravkom pol. RR, odmik $P_H$ od $P_A$ : $LEN=15$
9 L X+35 Y+35	Končna točka prvega konturnega elementa
10 L ...	Naslednji konturni element

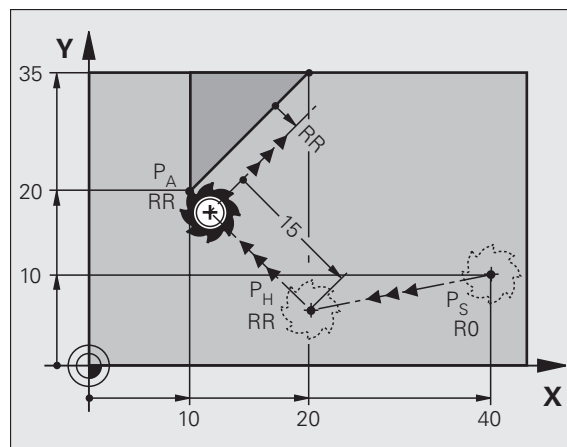
## Navpičen primik v ravni črti glede na prvo konturno točko: APPR LN

TNC orodje premočrtno premakne s točke zagona  $P_S$  na pomožno točko  $P_H$ . S te točke se orodje premakne na prvo konturno točko  $P_A$  v ravni črti navpično. Pomožna točka  $P_H$  je od prve konturne točke  $P_A$  oddaljena za  $LEN +$  doseg orodja.

- ▶ Poljubna funkcija proge: primik k točki zagona  $P_S$
- ▶ Pogovorno okno odprete s tipko APPR/DEP in gumbom APPR LN:



- ▶ Koordinate prve konturne točke  $P_A$
- ▶ Dolžina: odmik pomožne točke  $P_H$ .  $LEN$  vedno vnesite pozitivno!
- ▶ Popravek polmera  $RR/RL$  za obdelavo



### Primer NC-nizov

7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3	Premik na $P_S$ brez popravka polmera
8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	$P_A$ s popravkom pol. RR
9 L X+20 Y+35	Končna točka prvega konturnega elementa
10 L ...	Naslednji konturni element



## Primik v krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR CT

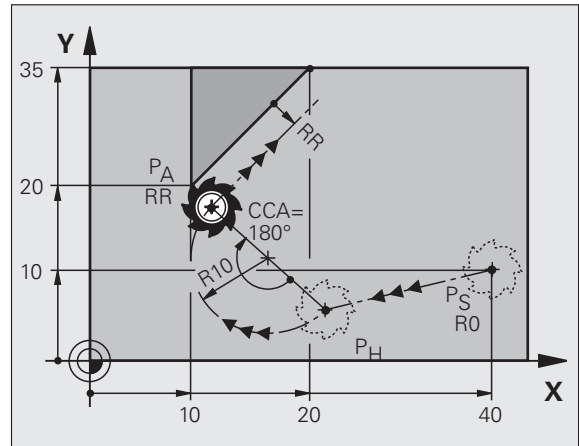
TNC orodje premočrtno premakne s točke zagona  $P_S$  na pomožno točko  $P_H$ . Od tam se orodje premakne v krožnici, ki tangencialno prehaja v prvi konturni element, na prvo konturno točko  $P_A$ .

Krožna proga od  $P_H$  do  $P_A$  je določena s polmerom  $R$  in kotom središčne točke  $CCA$ . Smer vrtenja krožne proge je določena s potekom prvega konturnega elementa.

- ▶ Poljubna funkcija proge: primik k točki zagona  $P_S$
- ▶ Pogovorno okno odprete s tipko APPR/DEP in gumbom APPR CT:



- ▶ Koordinate prve konturne točke  $P_A$
- ▶ Polmer  $R$  krožne proge
  - Premik na stran obdelovanca, ki je definirana s popravkom polmera: vnos  $R$  mora biti pozitiven.
  - Primik s strani obdelovanca:  $R$  vnesite negativno
- ▶ Kot središčne točke  $CCA$  krožne proge
  - $CCA$  vnesite samo pozitivno
  - Največja vrednost vnosa  $360^\circ$
- ▶ Popravek polmera  $RR/RL$  za obdelavo



### Primer NC-nizov

7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3	Premik na $P_S$ brez popravka polmera
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	$P_A$ s popravkom pol. RR, polmer $R=10$
9 L X+20 Y+35	Končna točka prvega konturnega elementa
10 L ...	Naslednji konturni element



## Primik v krožnici s tangencialnim nadaljevanjem na konturo in element v ravni črti: APPR LCT

TNC orodje premočrtno premakne s točke zagona  $P_S$  na pomožno točko  $P_H$ . S tega mesta se orodje v krožni progi premakne na prvo konturno točko  $P_A$ . V APPR nizu nastavljeni pomik deluje za celotno progo, na kateri TNC izvede premik (proga  $P_S - P_A$ ).

Če ste v nizu za primik programirali vse tri koordinate glavne osi X, Y in Z, TNC izvede premik s položaja, ki je bil definiran pred APR nizom, v vseh treh oseh hkrati na pomožno točko  $P_H$ , potem pa samo v obdelovalni ravnini s  $P_H$  na  $P_A$ .

Krožna proga se tangencialno nadaljuje tako v premico  $P_S - P_H$  kot tudi prvi konturni element. S tem je s polmerom R nedvoumno določena.

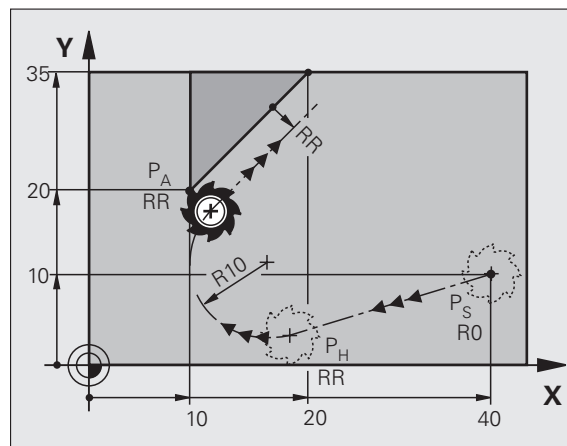
- ▶ Poljubna funkcija proge: primik k točki zagona  $P_S$
- ▶ Pogovorno okno odprete s tipko APPR/DEP in gumbom APPR LCT:



- ▶ Koordinate prve konturne točke  $P_A$
- ▶ Polmer R krožne proge. R vnesite pozitivno
- ▶ Popravek polmera RR/RL za obdelavo

### Primer NC-nizov

7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3	Premik na $P_S$ brez popravka polmera
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	$P_A$ s popravkom pol. RR, polmer R=10
9 L X+20 Y+35	Končna točka prvega konturnega elementa
10 L ...	Naslednji konturni element

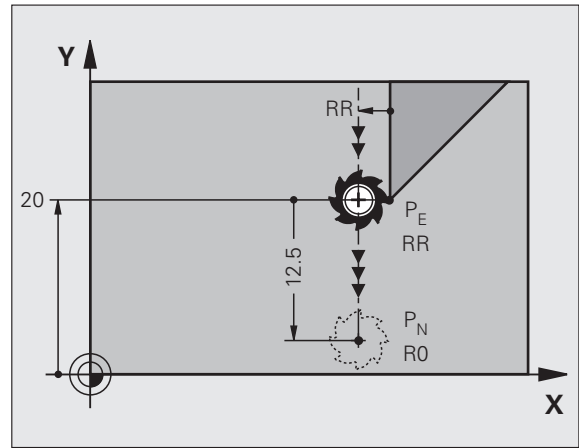




## Premočrtni odmik s tangencialnim nadaljevanjem: DEP LT

TNC orodje premočrtno premakne z zadnje konturne točke  $P_E$  na končno točko  $P_N$ . Premica leži v podaljšku zadnjega konturnega elementa.  $P_N$  je od  $P_E$  odmaknjena za  $LEN$ .

- ▶ Programiranje zadnjega konturnega elementa s končno točko  $P_E$  in popravkom polmera
- ▶ Pogovorno okno odprete s tipko APPR/DEP in gumbom DEP LT:
  - ▶  $LEN$ : vnos odmika končne točke  $P_N$  od zadnjega konturnega elementa  $P_E$ .



### Primer NC-nizov

23 L Y+20 RR F100

Zadnji konturni element:  $P_E$  s popravkom polmera

24 DEP LT LEN12.5 F100

Za odmik  $LEN=12,5$  mm

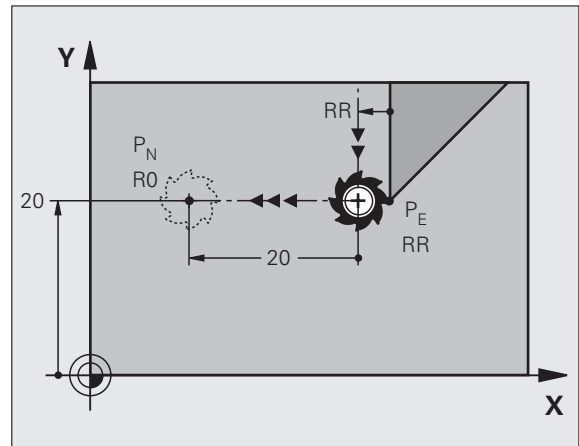
25 L Z+100 FMAX M2

Odmik od Z, povratek, konec programa

## Navpičen premočrten odmik na zadnjo konturno točko: DEP LN

TNC orodje premočrtno premakne z zadnje konturne točke  $P_E$  na končno točko  $P_N$ . Premica poteka navpično stran od zadnje konturne točke  $P_E$ .  $P_N$  je od  $P_E$  oddaljena za  $LEN +$  doseg orodja.

- ▶ Programiranje zadnjega konturnega elementa s končno točko  $P_E$  in popravkom polmera
- ▶ Pogovorno okno odprete s tipko APPR/DEP in gumbom DEP LN:
  - ▶  $LEN$ : vnos odmika končne točke  $P_N$ .  
Pomembno: vnos  $LEN$  mora biti pozitiven!



### Primer NC-nizov

23 L Y+20 RR F100

Zadnji konturni element:  $P_E$  s popravkom polmera

24 DEP LN LEN+20 F100

Navpičen odmik od konture:  $LEN=20$  mm

25 L Z+100 FMAX M2

Odmik od Z, povratek, konec programa

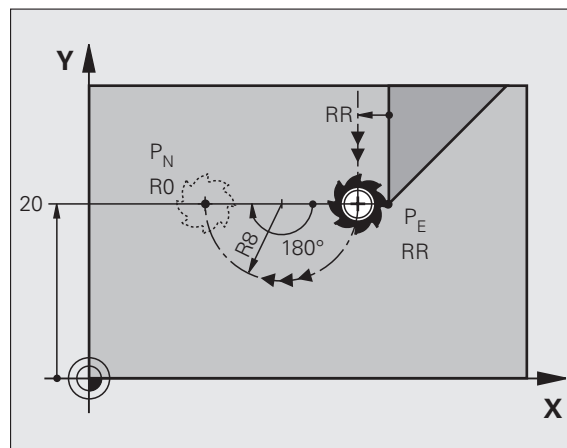
## Odmik v krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP CT

TNC orodje premakne v krožnici z zadnje konturne točke  $P_E$  na končno točko  $P_N$ . Krožna proga se nadaljuje tangencialno na zadnji konturni element.

- ▶ Programiranje zadnjega konturnega elementa s končno točko  $P_E$  in popravkom polmera
- ▶ Pogovorno okno odprete s tipko APPR/DEP in gumbom DEP CT:



- ▶ Kot središčne točke CCA krožne proge
  - Orodje naj se od obdelovanca odmakne v tisto smer, ki je določena s popravkom polmera: R mora biti pozitiven.
  - Orodje naj se od obdelovanca odmakne v **nasprotno** smer, ki je določena s popravkom polmera: R mora biti negativen.



### Primer NC-nizov

23 L Y+20 RR F100	Zadnji konturni element: $P_E$ s popravkom polmera
24 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Kot središčne točke = $180^\circ$ ,
	Polmer krožne proge = 8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Odmik od Z, povratek, konec programa

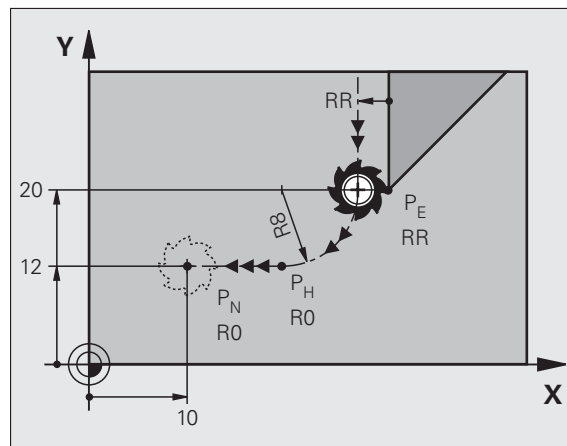
## Odmik v krožnici s tangencialnim nadaljevanjem na konturo in element v ravni črti: DEP LCT

TNC orodje v krožnici premakne z zadnje konturne točke  $P_E$  na pomožno točko  $P_H$ . Od tam se premočrtno pomakne na končno točko  $P_N$ . Zadnji konturni element in premica  $P_H - P_N$  čez krožno progo prehajata tangencialno. Tako je krožnica nedvoumno določena s polmerom R.

- ▶ Programiranje zadnjega konturnega elementa s končno točko  $P_E$  in popravkom polmera
- ▶ Pogovorno okno odprete s tipko APPR/DEP in gumbom DEP LCT:



- ▶ Vnesite koordinate končne točke  $P_N$
- ▶ Polmer R krožne proge. R vnesite pozitivno











### Primer NC-nizov

23 L Y+20 RR F100	Zadnji konturni element: $P_E$ s popravkom polmera
24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	Koordinate $P_N$ , polmer krožne proge = 8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Odmik od Z, povratek, konec programa



## 6.4 Premiki proge, pravokotne koordinate

### Pregled funkcij proge

Funkcija	Tipka za funkcijo proge	Premik orodja	Potrebni vnosi	Stran
Premica <b>L</b> angl.: Line		Premica	Koordinate končne točke premice	Stran 248
Posneti rob: <b>CHF</b> angl.: <b>CHamFer</b>		Posneti rob med dvema premicama	Dolžina posnetega roba	Stran 249
Središčna točka kroga <b>CC</b> ; angl.: Circle Center		Ni/brez	Koordinate središčne točke kroga ali pola	Stran 251
Krožnica <b>C</b> angl.: Circle		Krožna proga okoli središčne točke kroga CC h končni točki krožnega loka	Koordinate končne točke kroga, smer vrtenja	Stran 252
Krožni lok <b>CR</b> angl.: Circle by Radius		Krožna proga z določenim polmerom	Koordinate končne točke kroga, polmer kroga, smer vrtenja	Stran 253
Tangencialna krožnica <b>CT</b> angl.: Circle Tangential		Krožna proga s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji in naslednji konturni element	Koordinate končne točke kroga	Stran 254
Zaokroževanje robov <b>RND</b> angl.: <b>RouNDing</b> of Corner		Krožna proga s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji in naslednji konturni element	Kotni radij R	Stran 250
Prosto programiranje kontur <b>FK</b>		Premica ali krožna proga s poljubnim nadaljevanjem na predhodni konturni element.	oglejte si „Premiki proge - prosto programiranje kontur FK“, stran 267	Stran 267



## Premica L

TNC orodje s trenutnega položaja premakne premočrtno na končno točko premice. Točka zagona je končna točka predhodnega niza.



- ▶ **Koordinate** končne točke premočrtnega premika, če je potrebno.
- ▶ **Popravek polmera RL/RR/R0**
- ▶ **Pomik F**
- ▶ **Dodatna funkcija M**

### Primer NC-nizov

```
7 L X+10 Y+40 RL F200 M3
```

```
8 L IX+20 IY-15
```

```
9 L X+60 IY-10
```

### Prevzemi dejanski položaj

Niz za premočrtni premik (L-niz) lahko ustvarite tudi s tipko „PREVZEMI DEJANSKI POLOŽAJ“:

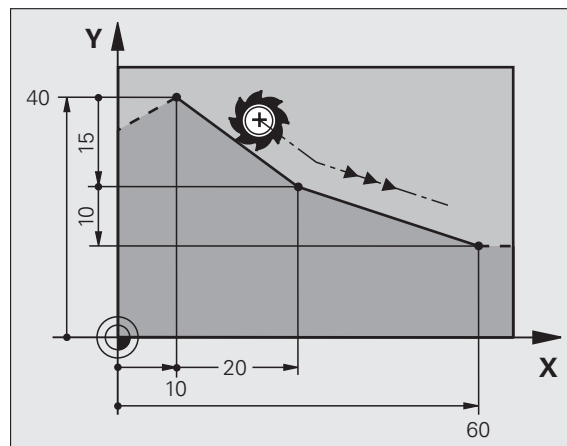
- ▶ V načinu delovanja Ročno delovanje orodje premaknite na privzet položaj.
- ▶ Preklop prikaza na zaslonu na Shranjevanje/urejanje programa
- ▶ Izberite programski niz, za katerim naj se vnese L-niz.



- ▶ Pritisnite tipko „PREVZEMI DEJANSKI POLOŽAJ“: TNC ustvari L-niz s koordinatami dejanskega položaja.



Število osi, ki jih TNC shrani v L-nizu, določite s funkcijo MOD (oglejte si „Izbira funkcije MOD“, stran 702).



## Vstavljanje posnetega roba CHF med dve premici

Konturnim robovom, ki nastanejo pri sečišču dveh premic, lahko dodate posnete robove.

- V nizih za premočrtno premikanje pred in za CHF-nizom programirajte obe koordinati ravnine, v katero naj bo vstavljen posneti rob.
- Popravek polmera pred in po CHF-nizu mora biti enak.
- Izdelava posnetega roba mora biti mogoča s trenutnim orodjem.



- ▶ **Odsek za posnete robove:** dolžina posnetega roba (če je potrebno):
- ▶ **Pomik F** (deluje samo v CHF-nizu)

### Primer NC-nizov

7 L X+0 Y+30 RL F300 M3

8 L X+40 IY+5

9 CHF 12 F250

10 L IX+5 Y+0

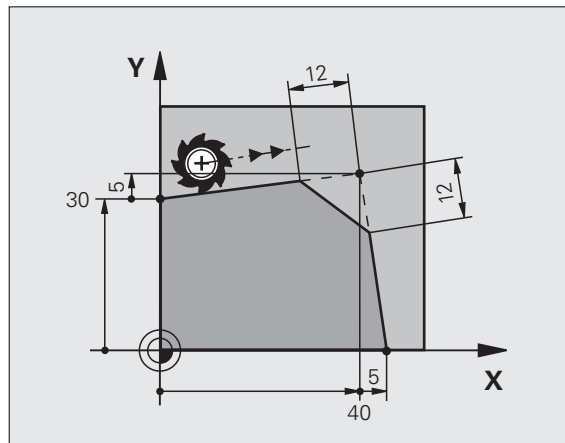


Obdelave konture ne začenjajte s CHF-nizom.

Izdelava posnetega roba se izvede samo v obdelovalni ravnini.

Primik h kotni točki, ki je odrezana od posnetega roba, se ne izvede.

Pomik, ki je programiran v CHF-nizu, deluje samo v tem CHF-nizu. Potem je znova dejaven pomik, ki je bil programiran pred CHF-nizom.



## Zaokroževanje robov RND

Funkcija RND zaokrožuje konturne robove.

Orodje se premakne v krožnici, ki se tangencialno nadaljuje tako na prejšnji kot na naslednji konturni element.

Zaokroževalni krog mora biti izvedljiv s priklicanim orodjem.



- ▶ **Polmer zaokroževanja:** polmer krožnice (če je potreben):
- ▶ **Pomik F** (deluje samo v RND-nizu)

### Primer NC-nizov

5 L X+10 Y+40 RL F300 M3

6 L X+40 Y+25

7 RND R5 F100

8 L X+10 Y+5

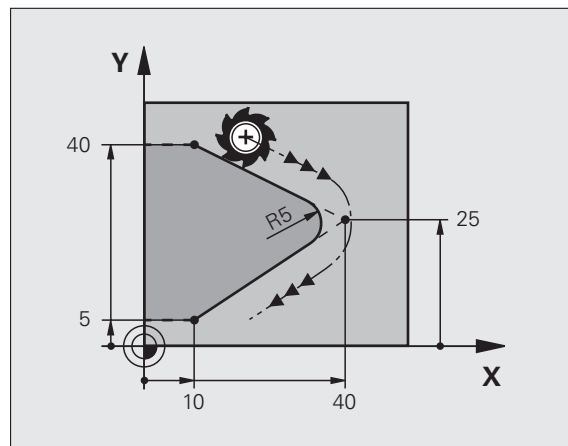


Prejšnji in naslednji konturni element mora vsebovati obe koordinate ravnine, v kateri naj se izvede zaokroževanje robov. Če konturo obdelujete brez popravka dosega orodja, je treba programirati obe koordinati obdelovalne ravnine.

Primik k robni točki se ne izvede.

Pomik, ki je bil programiran v RND-nizu, deluje samo v tem RND-nizu. Potem je znova dejaven pomik, ki je bil programiran pred RND-nizom.

RND-niz se lahko uporabi tudi pri počasnem primiku h konturi, v primerih, v katerih funkcije APPR niso v uporabi.



## Središče kroga CC

Središče kroga določite za krožne proge, ki jih programirate s tipko C (krožna proga C). Zato

- vnesite pravokotne koordinate središča kroga v obdelovalni ravnini ali
- prevzemite nazadnje programiran položaj ali
- s tipko „PREVZEMI DEJANSKI POLOŽAJ“ prevzemite koordinate



- ▶ **Koordinate CC:** vnesite koordinate središča krožnice ali za prevzem nazadnje nastavljenega položaja: brez vnosa koordinat.

### Primer NC-nizov

5 CC X+25 Y+25

ali

10 L X+25 Y+25

11 CC

Programski vrstici 10 in 11 se ne nanašata na sliko.

### Veljavnost

Središče kroga ostane določeno tako dolgo, dokler ne programirate novega središča kroga. Središče kroga lahko določite tudi za dodatne osi U, V in W.

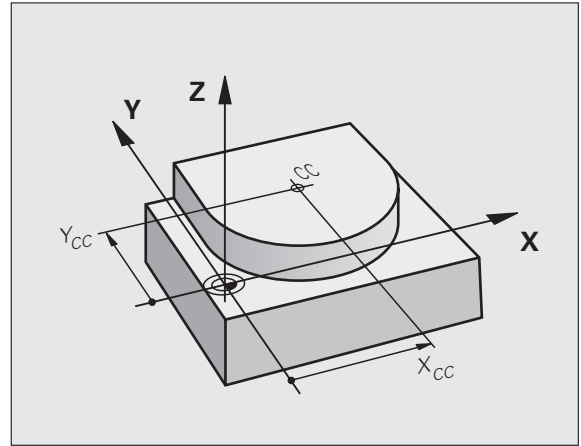
### Postopen vnos središča kroga CC

Postopno vnesena koordinata za središče kroga se vedno navezuje na nazadnje programiran položaj orodja.



S CC določen položaj označite kot središče krožnice: orodje se ne premakne na ta položaj.

Središče kroga je hkrati pol za koordinate pola.



## Krožna proga C okoli središča kroga CC

Središče kroga CC določite preden programirate krožno progo C. Nazadnje programiran položaj orodja pred C-nizom je začetna točka krožne proge.

- ▶ Premik orodja na začetno točko krožne proge



- ▶ Koordinate središča kroga



- ▶ Koordinate končne točke krožnega loka

- ▶ Smer vrtenja DR (če je potrebno):

- ▶ Pomik F

- ▶ Dodatna funkcija M



TNC krožne premike običajnem izvaja v aktivni obdelovalni ravnini. Če programirate kroge, ki ne ležijo v aktivni obdelovalni ravnini, npr. `C Z... X... DR+` za orodno os Z in hkrati premik obrnete, TNC izvede premik v obliki prostorskega kroga, torej krog v 3 oseh.

### Primer NC-nizov

```
5 CC X+25 Y+25
```

```
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
```

```
7 C X+45 Y+25 DR+
```

### Polni krog

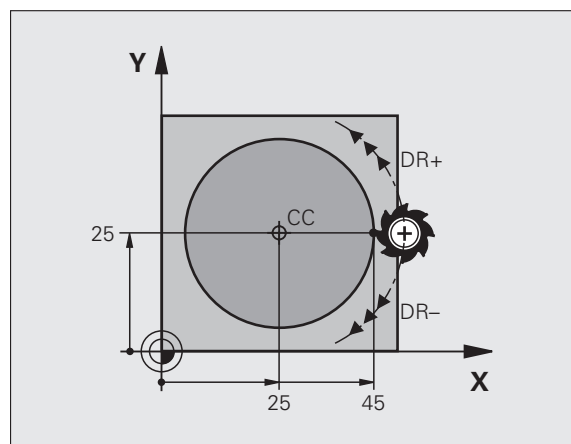
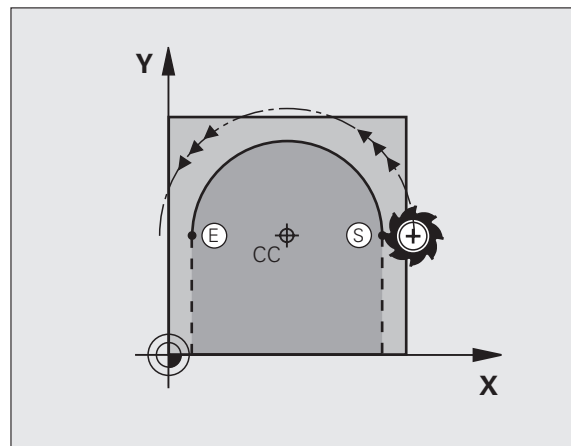
Za končno točko vnesite iste koordinate kot za začetno točko.



Začetna in končna točka krožnega premika morata biti na krožni progi.

Vnos tolerančne vrednosti: do 0,016 mm (izbrati je mogoče z MP7431).

Najmanjša možna krožnica, v kateri lahko TNC izvede premik: 0,0016 µm.





## Krožnica CR z določenim polmerom

Orodje se premika v krožnici s polmerom R.



- ▶ **Koordinate** končne točke krožnega loka
- ▶ **Polmer R**  
Pozor: predznak določa velikost krožnega loka!
- ▶ **Smer vrtenja DR**  
Pozor: predznak določa konkavnost ali konveksnost loka! Če je potrebno:
- ▶ **Dodatna funkcija M**
- ▶ **Pomik F**

### Polni krog

Za polni krog zaporedoma programirajte dva CR-niza:

Končna točka prvega polkroga je začetna točka drugega. Končna točka drugega polkroga je začetna točka prvega.

### Centrirni kot CCA in polmer R krožnega loka

Začetno in končno točko na konturi je mogoče s štirimi različnimi krožnimi loki z enakim polmerom med seboj povezati:

Manjši krožni lok:  $CCA < 180^\circ$

Polmer ima pozitiven predznak  $R > 0$

Večji krožni lok:  $CCA > 180^\circ$

Polmer ima negativen predznak  $R < 0$

S smerjo vrtenja določite, ali naj bo krožni lok izbočen navzven (konveksno) ali navznoter (konkavno):

Konveksnost: smer vrtenja DR- (s popravkom polmera RL)

Konkavnost: smer vrtenja DR+ (s popravkom polmera RL)

Primer NC-nizov

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (BOGEN 1)

ali

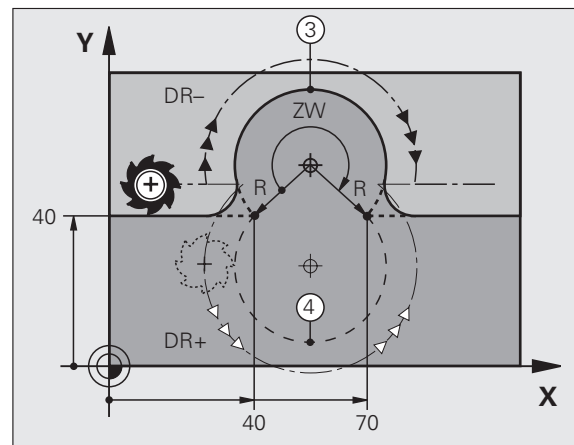
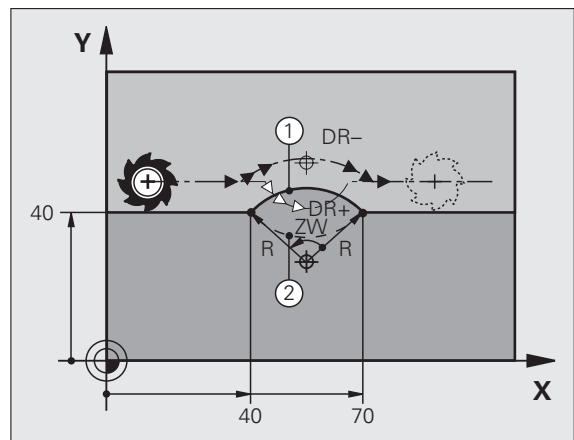
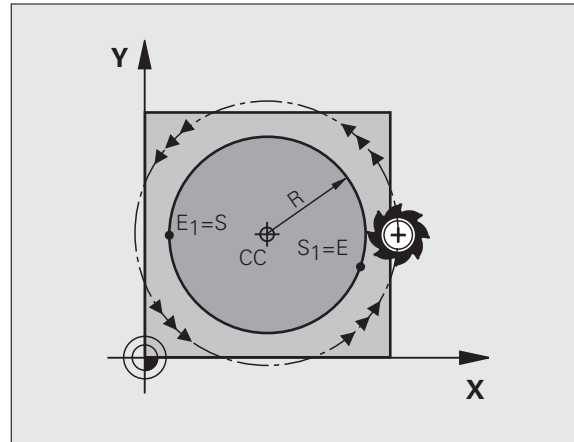
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (BOGEN 2)

ali

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (BOGEN 3)

ali

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (BOGEN 4)





Razdalja med začetno in končno točko premera kroga ne sme biti večja kot premer kroga.

Največji polmer je 99,9999 m.

Podprte so kotne osi A, B in C.

## Krožna proga CT s tangencialnim nadaljevanjem

Orodje se premika v krožnici, ki se tangencialno nadaljuje na predhodno programiran konturni element.

Prehod je „tangencialen“, če na stičišču konturnih elementov ne nastane pregibna ali robna točka, če torej konturni elementi enakomerno prehajajo drug v drugega.

Konturni element, na katerega se krožni lok nadaljuje tangencialno, programirate neposredno iz CT-niza. Za to sta potrebna najmanj dva pozicionirna niza.



- ▶ **Koordinate** končne točke krožnega loka (če je potrebno):
- ▶ **Pomik F**
- ▶ **Dodatna funkcija M**

### Primer NC-nizov

7 L X+0 Y+25 RL F300 M3

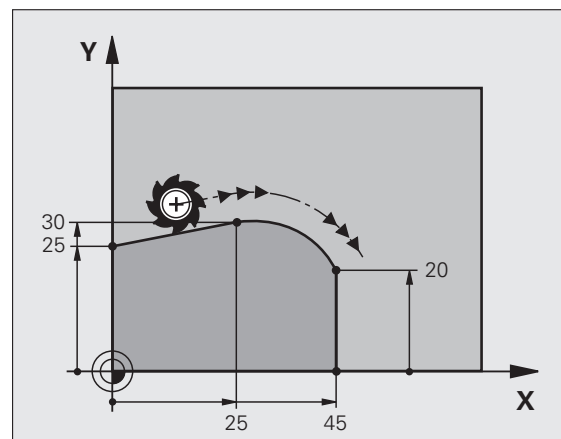
8 L X+25 Y+30

9 CT X+45 Y+20

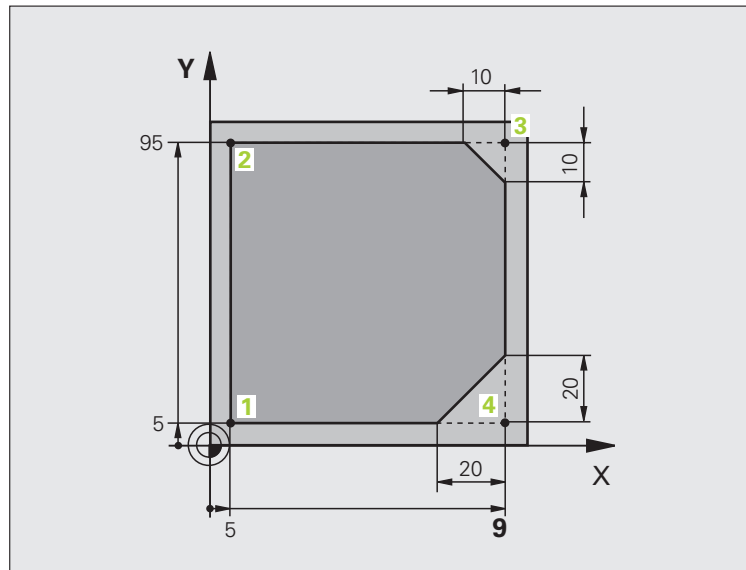
10 L Y+0



CT-niz in predhodno programirani konturni element naj vsebujeta obe koordinati ravnine, v kateri se izvede krožni lok!

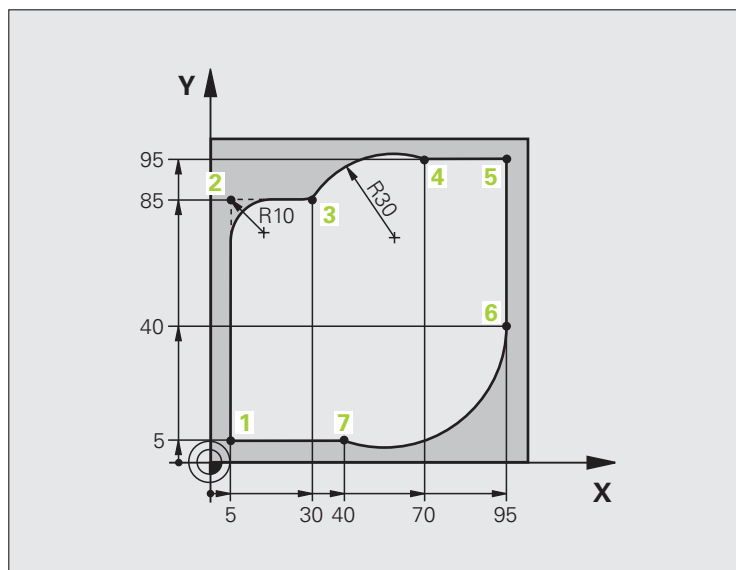


## Primer: premočrtni premiki in posneti robovi kartezično



<b>0 BEGIN PGM LINEAR MM</b>	
<b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20</b>	Definicija surovca za grafično simulacijo obdelave
<b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b>	
<b>3 TOOL DEF 1 L+0 R+10</b>	Definicija orodja v programu
<b>4 TOOL CALL 1 Z S4000</b>	Priklic orodja z osjo vretena in številom vrtljajev vretena
<b>5 L Z+250 R0 FMAX</b>	Odmik orodja v osi vretena v hitrem teku FMAX.
<b>6 L X-10 Y-10 R0 FMAX</b>	Predpozicioniranje orodja
<b>7 L Z-5 R0 F1000 M3</b>	Premik na obdelovalno globino s pomikom $F = 1000$ mm/min.
<b>8 APPR LT X+5 X+5 LEN10 RL F300</b>	Premočrtni primik na točko 1 konture s tangencialnim nadaljevanjem
<b>9 L Y+95</b>	Primik na točko 2
<b>10 L X+95</b>	Točka 3: prvi premočrtni premik za kot 3
<b>11 CHF 10</b>	Programiranje posnetega roba z dolžino 10 mm
<b>12 L Y+5</b>	Točka 4: drugi premočrtni premik za kot 3, prvi premočrtni premik za kot 4.
<b>13 CHF 20</b>	Programiranje posnetega roba z dolžino 20 mm
<b>14 L X+5</b>	Premik na zadnjo konturno točko 1, drugi premočrtni premik za kot 4.
<b>15 DEP LT LEN10 F1000</b>	Odmik od konture v ravni črti s tangencialnim nadaljevanjem
<b>16 L Z+250 R0 FMAX M2</b>	Odmik orodja, konec programa
<b>17 END PGM LINEAR MM</b>	

## Primer: kartezično krožno premikanje



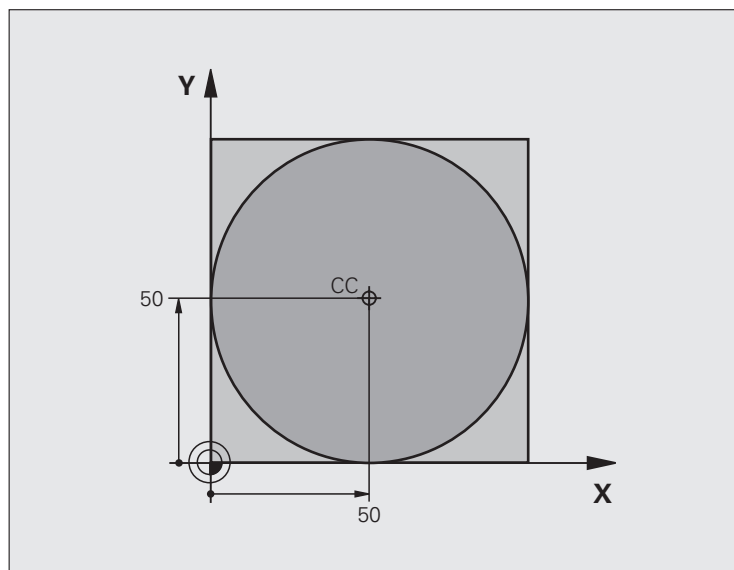
0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca za grafično simulacijo obdelave
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Definicija orodja v programu
4 TOOL CALL 1 Z X4000	Priklic orodja z osjo vretena in številom vrtljajev vretena
5 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja v osi vretena v hitrem teku FMAX.
6 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Premik na obdelovalno globino s pomikom F = 1000 mm/min.
8 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Krožni primik na točko 1 konture s tangencialnim nadaljevanjem
9 L X+5 Y+85	Točka 2: prvi premočrtni premik za kot 2
10 RND R10 F150	Vnos polmera z R = 10 mm, pomik: 150 mm/min
11 L X+30 Y+85	Primik na točko 3: začetna točka krožnice s CR.
12 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Primik na točko 4: končna točka krožnice s CR, polmer je 30 mm.
13 L X+95	Primik na točko 5
14 L X+95 Y+40	Primik na točko 6
15 CT X+40 Y+5	Primik na točko 7: končna točka krožnice; krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na točko 6; TNC samodejno izračuna polmer.



16 L X+5	Premik na zadnjo konturno točko 1
17 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Odmik od konture v krožnici s tangencialnim nadaljevanjem:
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
19 END PGM CIRCULAR MM	



## Primer: kartezični polni krog



0 BEGIN PGM C-CC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+12,5	Definicija orodja
4 TOOL CALL 1 Z S3150	Priklic orodja
5 CC X+50 Y+50	Definiranje središča kroga
6 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
7 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
8 L Z-5 R0 F1000 M3	Premik na obdelovalno globino
9 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Premik na začetno točko kroga na krožni progi s tangencialnim nadaljevanjem
10 C X+0 DR-	Premik na končno točko kroga (= začetno točko kroga)
11 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Odmik od konture na krožni progi s tangencialnim nadaljevanjem
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
13 END PGM C-CC MM	



## 6.5 Premiki proge, koordinate pola









### Pregled

S koordinatami polov določite položaj med kotom PA in odmik PR od prej definiranege pola CC (oglejte si „Osnove“, stran 267).

Uporaba koordinat polov nudijo prednosti pri:

- položajih v krožnem loku
- slikah orodja s kotnimi podatki, npr. pri krožnih luknjah

#### pregledu funkcije proge s koordinatami polov

Funkcija	Tipka za funkcijo proge	Premik orodja	Potrebni vnosi	Stran
Premočrtno <b>LP</b>	 + 	Premočrtno	Polarni polmer polarni kot končne točke premočrtnega premika.	Stran 261
Krožni lok <b>CP</b>	 + 	Krožna proga okoli središča kroga/pola CC do končne točke krožnega loka.	Polarni kot končne točke kroga, smer vrtenja.	Stran 261
Krožni lok <b>CTP</b>	 + 	Krožna proga s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji konturni element.	Polarni polmer, polarni kot končne točke kroga.	Stran 262
Vijačna linija (vijačnica)	 + 	Prekrivanje krožne proge z ravno črto.	Polarni polmer, polarni kot končne točke kroga, koordinata končne točke v orodni osi.	Stran 263

**Koordinate polov (prvotni položaj): pol CC.**

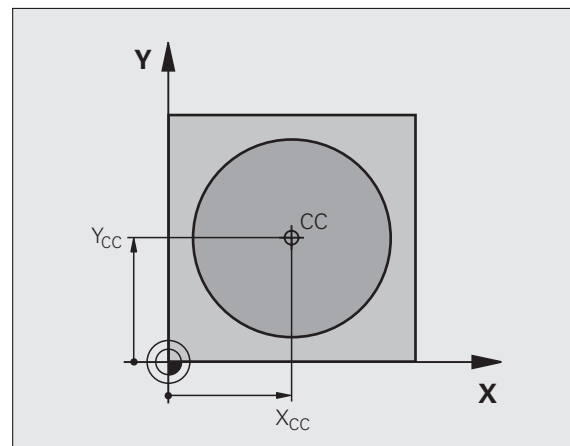
Preden s koordinatami polov določite položaje, lahko pol CC določite na poljubnih točkah v obdelovalnem programu. Pri določanju pola ravnajte kot pri programiranju središča kroga CC.



- **Koordinate CC:** vnesite pravokotne koordinate za pol ali za prevzem nazadnje nastavljenega položaja: brez vnosa koordinat. Pol CC določite, preden programirate koordinate pola. Pol CC programirajte samo v pravokotnih koordinatah. Pol CC je dejaven dokler ne določite novega pola CC.

**Primer NC-nizov**

```
12 CC X+45 Y+25
```





## Premočrtno LP

Orodje se v ravnini premika od svojega trenutnega položaja na končno točko premočrtnega premika. Točka zagona je končna točka predhodnega niza.



**P**

- **Koordinate pola - polmer PR:** vnos odmika končne točke premočrtnega premika od pola CC.
- **Koordinate pola - kot PA:** kotni položaj končne točke premočrtnega premika med  $-360^\circ$  in  $+360^\circ$ .

Predznak PA je določen s kotom referenčne osi:

- Kot referenčne osi za PR v nasprotni smeri urinega kazalca:  $PA > 0$ .
- Kot referenčne osi za PR v smeri urinega kazalca:  $PA < 0$ .

### Primer NC-nizov

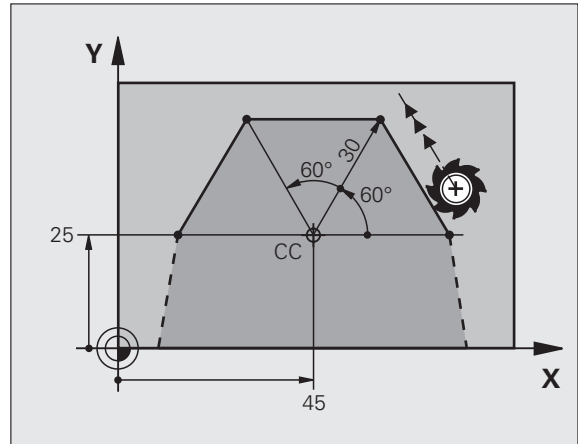
12 CC X+45 Y+25

13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3

14 LP PA+60

15 LP IPA+60

16 LP PA+180



## Krožna proga CP okoli pola CC

Polmer koordinat pola PR je hkrati polmer krožnega loka. PR je določen z oddaljenostjo začetne točke od pola CC. Nazadnje programiran položaj orodja pred CP-nizom je začetna točka krožne proge.



**P**

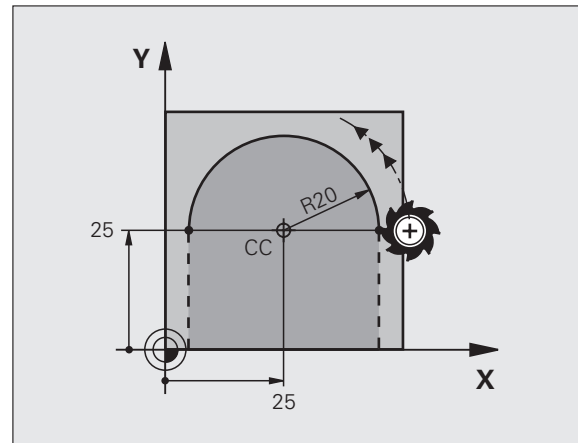
- **Koordinate pola - kot PA:** kotni položaj končne točke krožnice med  $-99999,9999^\circ$  in  $+99999,9999^\circ$ .
- **Smer vrtenja DR**

### Primer NC-nizov

18 CC X+25 Y+25

19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3

20 CP PA+180 DR+



Pri postopnih koordinatah vnesite enak predznak za DR in PA.



## Krožna proga CTP s tangencialnim nadaljevanjem

Orodje se premika v krožnici, ki se tangencialno nadaljuje na predhodni konturni element.



- ▶ **Koordinate pola - polmer PR:** vnos oddaljenosti končne točke krožnice od pola CC.
- ▶ **Koordinate pola - kot PA:** kotni položaj končne točke krožnice.

### Primer NC-nizov

12 CC X+40 Y+35

13 L X+0 Y+35 RL F250 M3

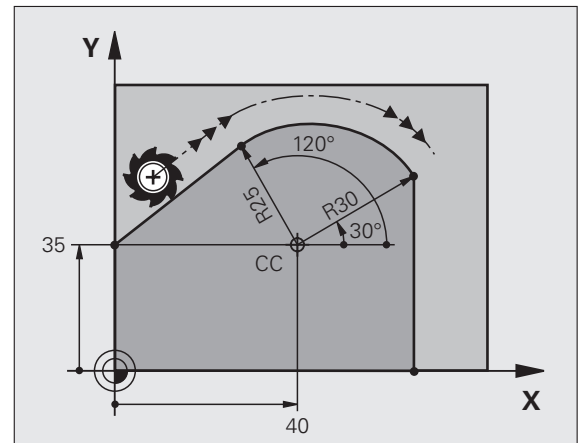
14 LP PR+25 PA+120

15 CTP PR+30 PA+30

16 L Y+0



Pol CC **ni** središče konturnega kroga!



## Vijačna linija (vijačnica)

Vijačna linija nastane pri prekrivanju navpičnega krožnega in premočrtnega premika. Krožno progo programirate v glavni ravnini.

Premike proge za vijačno linijo lahko programirate samo pri koordinatah polov.

### Uporaba

- Notranji in zunanji navoji z večjimi premeri
- Mazalni utori

### Izračun vijačne linije

Za programiranje je potreben postopni vnos skupnega kota, ki ga izvede orodje v vijačni liniji, in skupne višine vijačne linije.

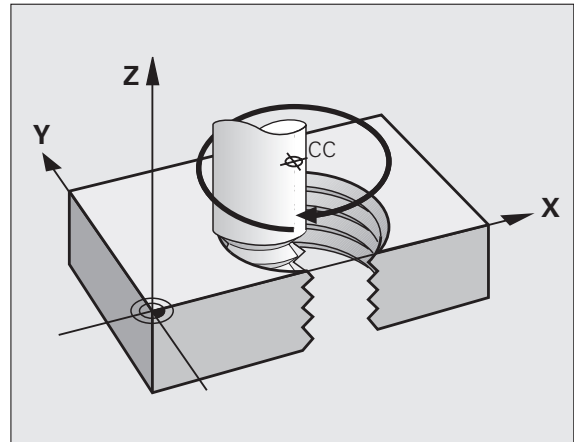
Za izračun v smeri rezkanja od spodaj navzgor velja:

Število hodov n	Zavoji navoja + navoj s prehodom na začetku in koncu navoja
Skupna višina h	Višina P x število zavojev n
Postopni skupni kot IPA	Število zavojev x 360° + kot za začetek navoja + kot za navoj s prehodom
Začetna koordinata Z	Višina P x (zavoji navoja + navoj s prehodom na začetku navoja)

### Oblika vijačne linije

Preglednica prikazuje povezavo med smerjo dela, smerjo vrtenja in popravkom polmera za posamezne oblike proge.

Notranji navoj	Smer dela	Smer vrtenja	Korektura radija
desno	Z+	DR+	RL
levo	Z+	DR-	RR
desno	Z-	DR-	RR
levo	Z-	DR+	RL
Zunanji navoj			
desno	Z+	DR+	RR
levo	Z+	DR-	RL
desno	Z-	DR-	RL
levo	Z-	DR+	RR



## Programiranje vijačne linije



Nastavite smer vrtenja DR in postopni skupni kot IPA z enakim predznakom, saj se lahko orodje v nasprotnem primeru premakne na napačno progno.

Za skupni kot IPA je mogoče vnesti vrednost od  $-5400^\circ$  do  $+5400^\circ$ . Če ima navoj več kot 15 zavojev, programirajte vijačno linijo v ponovitvi dela programa (oglejte si „Ponovitve delov programov“, stran 578).



- ▶ **Koordinate pola - kot:** postopen vnos skupnega kota, za katerega se orodje premakne v vijačni liniji. **Po vnosu kota s tipko za izbiro osi izberite orodno os.**
- ▶ **Koordinato za višino vijačne linije** vnesite postopno.
- ▶ **Smer vrtenja DR**  
Vijačna linija v smeri urinega kazalca: DR-  
Vijačna linija v nasprotni smeri urinega kazalca: DR+

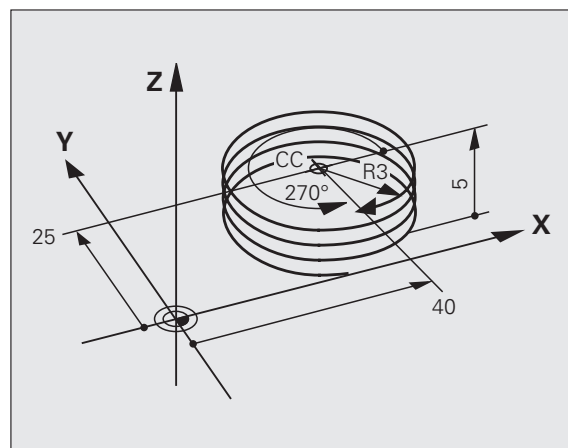
Primer NC-nizov: navoj M6 x 1 mm s 5 zavoji.

12 CC X+40 Y+25

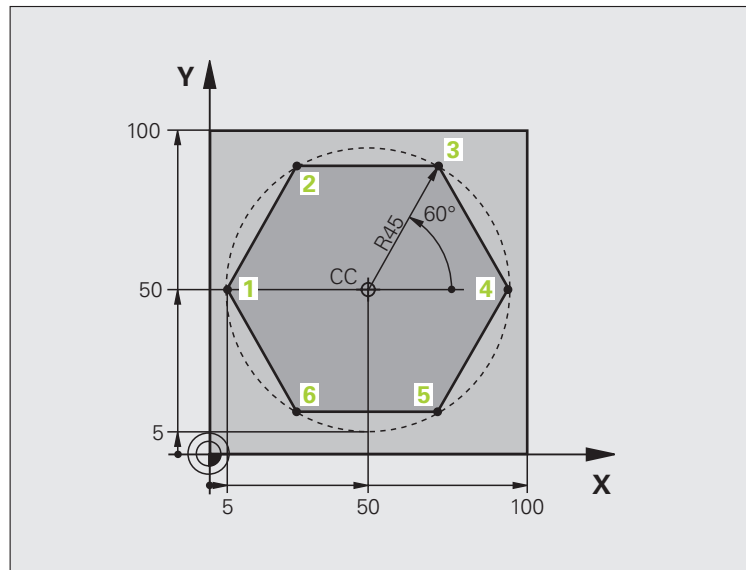
13 L Z+0 F100 M3

14 LP PR+3 PA+270 RL F50

15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-

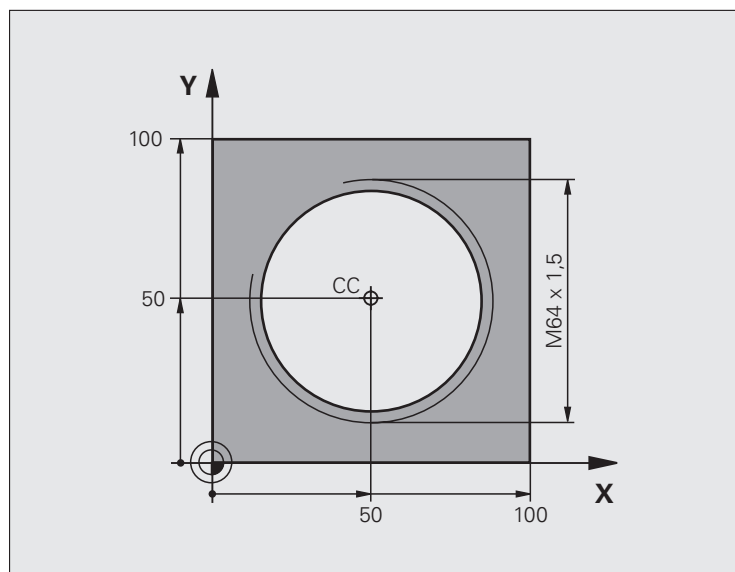


## Primer: polarni premik v ravni črti



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+7,5	Definicija orodja
4 TOOL CALL 1 Z S4000	Priklic orodja
5 CC X+50 Y+50	Definiranje referenčne točke za koordinate polov
6 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
7 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
8 L Z-5 R0 F1000 M3	Premik na obdelovalno globino
9 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Krožni primik na točko 1 konture s tangencialnim nadaljevanjem
10 LP PA+120	Primik na točko 2
11 LP PA+60	Primik na točko 3
12 LP PA+0	Primik na točko 4
13 LP PA-60	Primik na točko 5
14 LP PA-120	Primik na točko 6
15 LP PA+180	Primik na točko 1
16 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Odmik od konture v krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
18 END PGM LINEARPO MM	

## Primer: vijačnica



<b>0 BEGIN PGM HELIX MM</b>	
<b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20</b>	Definicija surovca
<b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b>	
<b>3 TOOL DEF 1 L+0 R+5</b>	Definicija orodja
<b>4 TOOL CALL 1 Z S1400</b>	Priklic orodja
<b>5 L Z+250 R0 FMAX</b>	Odmik orodja
<b>6 L X+50 Y+50 R0 FMAX</b>	Predpozicioniranje orodja
<b>7 CC</b>	Prevzem zadnjega programiranega položaja kot pol
<b>8 L Z-12,75 R0 F1000 M3</b>	Premik na obdelovalno globino
<b>9 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100</b>	Premik na konturo v krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
<b>10 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200</b>	Premik v vijačnici
<b>11 DEP CT CCA180 R+2</b>	Odmik od konture v krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
<b>12 L Z+250 R0 FMAX M2</b>	Odmik orodja, konec programa
<b>13 END PGM HELIX MM</b>	



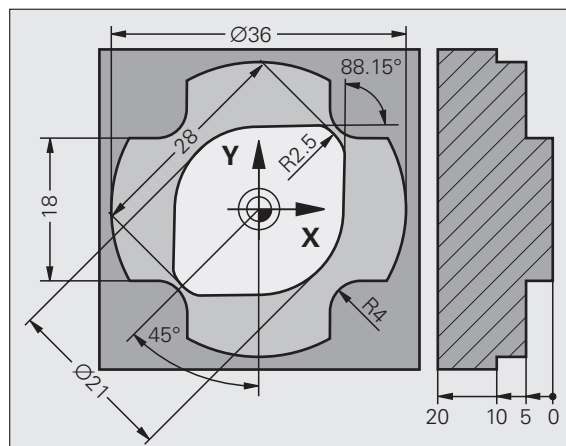
## 6.6 Premiki proge - prosto programiranje kontur FK

### Osnove

Slike orodij, ki ni dimenzionirano v skladu z NC, pogosto vsebujejo koordinatne podatke, ki jih ne morete vnesti s sivimi tipkami za vnos v pogovorno okno. Pride lahko na primer do tega:

- znane koordinate so na konturnem elementu ali v njegovi bližini,
- koordinatni podatki se nanašajo na drug konturni element, ali
- podatki o smereh in podatki o poteku kontur so znani.

Take podatke programirate neposredno s prostim programiranjem kontur FK. TNC izračuna konturo iz znanih koordinatnih podatkov in programirno pogovorno okno podpira z interaktivno FK grafiko. Slika desno zgoraj prikazuje dimenzioniranje, ki ga najenostavneje vnesete v FK-programiranje.



#### Upoštevajte te pogoje za FK-programiranje

Konturne elemente lahko s prostim programiranjem konture programirate samo v obdelovalni ravnini. Obdelovalno ravnino določite v prvem BLK FORM nizu obdelovalnega programa.

Za vsak konturni element vnesite vse razpoložljive podatke. V vsak niz vnesite podatke, ki se ne spreminjajo: podatki, ki niso vneseni, tudi niso znani!

Q-parametri so dovoljeni v vseh FK elementih, razen v elementih z relativnimi referencami (npr. RX ali RAN), torej elementih, ki se navezujejo na druge NC-nize.

Če v programu uporabljate običajno in prosto programiranje kontur, mora biti vsak FK odsek nedvoumno določen.

TNC zahteva nespremenljivo točko, s katere se izvajajo izračuni. Neposredno pred FK odsekom s sivimi tipkami za vnos v pogovorno okno nastavite položaj, ki vsebuje obe koordinati obdelovalne ravnine. V tem nizu ne programirajte Q-parametrov.

Če je prvi niz v FK odseku FCT-niz ali FLT-niz, je treba pred tem s sivimi tipkami za vnos v pogovorno okno programirati vsaj dva NC-niza, s čimer je smer primika nedvoumno označena.

FK odsek se ne sme začeti neposredno za oznako LBL.



#### Sestavljanje FK-programov za TNC 4xx:

Če želite v TNC 4xx vnašati FK-programe, ki ste jih ustvarili v iTNC 530, mora biti zaporedje posameznih FK elementov znotraj niza definirano tako, kot so ti elementi razporejeni v orodni vrstici.

## Grafika FK-programiranja



Če želite pri pri FK-programiranju uporabljati grafiko, izberite razdelitev zaslona PROGRAM + GRAFIKA (oglejte si „Shranjevanje/urejanje programa” na strani 53).

Če so koordinatni podatki nepopolni, konture obdelovanca pogosto ni mogoče nedvoumno določiti. V tem primeru TNC v FK-grafiki prikaže različne rešitve, med katerimi vi izberete najprimernejšo. FK-grafika konturo obdelovanca predstavlja z različnimi barvami:

- bela** Konturni element je nedvoumno določen.
- zeleno** Vneseni podatki dopuščajo več rešitev; izberite najprimernejšo.
- rdeča** Vneseni podatki konturnega elementa ne določajo dovolj; vnesite več podatkov.

Če podatki omogočajo več rešitev in je konturni element prikazan z zeleno barvo, pravilno konturo izberite tako:



- ▶ gumb PRIKAZI REŠITEV kliknite tolikokrat, da bo konturni element prikazan pravilno. Če v običajnem prikazu ni mogoče razločiti morebitnih rešitev, uporabite funkcijo povečave (2. orodna vrstica).



- ▶ prikazan konturni element ustreza sliki: določite z gumbom IZBIRA REŠITVE.

Če zeleno prikazane konture še ne želite določiti, kliknite gumb KONEC IZBIRE in nadaljujete delo v pogovornem oknu FK.



Zeleno prikazane konturne elemente kolikor je mogoče zgodaj določite s funkcijo IZBIRA REŠITVE in tako omejite večpomenskost za naslednje konturne elemente.

Proizvajalec stroja lahko za FK grafiko določi druge barve.

NC-nize iz programa, ki ga priključete s funkcijo PGM CALL, TNC prikaže z drugo barvo.

### Prikaz števil nizov v grafičnem oknu

Za prikaz števil nizov v grafičnem oknu:



- ▶ gumb PRIKAZ/SKRIVANJE ŠT NIZA prestavite na PRIKAZ (3. orodna vrstica).











## Pretvarjanje FK-programov v programe s pogovornimi okni z navadnim besedilom

Za pretvorbo FK-programov v programe s pogovornimi okni z navadnim besedilom sta v TNC na voljo dve možnosti:

- program pretvorite tako, da je struktura programa (ponovitve delov programa in priklici podprogramov) ohranjena. Ni mogoče uporabiti, če ste v FK zaporedju uporabili funkcije Q-parametrov.
- program pretvorite tako, da se linearizirajo ponovitve delov programa, priklici podprogramov in izračuni Q-parametrov. Pri lineariziranju TNC, namesto ponovitev delov programov in priklicev podprogramov, v ustvarjen program zapisuje NC-nize za notranjo izvedbo ali pa izračuna vrednosti, ki ste jih določili z izračunom Q-parametrov v FK zaporedju

- |   |   |
|---|---|
|  | ▶ Izbira programa za pretvorbo  |
|  | ▶ Izbira posebnih funkcij   |
|  | ▶ Izbira pomoči pri programiranju   |
|  | ▶ Izbira orodne vrstice s funkcijami za pretvorbo programov   |
|  | ▶ Pretvorba FK-nizov izbranega programa. TNC prevede vse FK-nize v nize za premočrtne premike (L) in nize za krožne premike (CC, C), programska struktura ostane ohranjena, ali |
|  | ▶ Pretvorba FK-nizov izbranega programa. TNC prevede vse FK-nize v nize za premočrtne premike (L) in nize za krožne premike (CC, C) TNC linearizira program.                    |



Ime datoteke, ki jo TNC ustvari na novo, je sestavljeno iz starega imena datoteke in pripone `_nc`. Primer:

- Ime datoteke FK-programa: **HEBEL.H**.
- Ime datoteke programa s pogovornimi okni z navadnim besedilom, ki ga je pretvoril TNC: **HEBEL\_nc.h**.

Ločljivost ustvarjenih programov s pogovornimi okni z navadnim besedilom je 0,1 µm.


V pretvorjenemu programu je za pretvorjenimi NC-nizi komentar **SNR** in številka. Številka pomeni številko niza v FK-programu, v katerem je bil izračunan posamezen niz pogovornega okna z navadnim besedilom.



## Odpiranje pogovornega okna FK

Če pritisnete sivo tipko za funkcijo proge FK, TNC prikaže gumbe, s katerimi je mogoče odpreti pogovorno okno FK: oglejte si naslednjo preglednico. Če želite opustiti izbiro gumbov, znova pritisnite tipko FK.

Če pogovorno okno FK odprete z enim od teh gumbov, TNC prikaže dodatne orodne vrstice, s katerimi vnesete znane koordinate, podatke o usmeritvi in poteku konture.

FK-element	Gumb
Premočrtno s tangencialnim nadaljevanjem	
Premočrtno brez tangencialnega nadaljevanja	
Krožni lok s tangencialnim nadaljevanjem	
Krožni lok brez tangencialnega nadaljevanja	
Pol za FK-programiranje	

### Pol za FK-programiranje



- ▶ Prikaz gumbov za prosto programiranje kontur: pritisnite tipko FK.



- ▶ Odpiranje pogovornih oken za določitev polov: kliknite gumb FPOL. TNC prikaže osne gumbe aktivne obdelovalne ravnine.
- ▶ S temi gumbi vnesite koordinate polov.



Pol za FK-programiranje ostane aktiven tako dolgo, dokler ne vnesete novega s funkcijo FPOL.

## Prosto programiranje premočrtnega premikanja

### Premočrtno brez tangencialnega nadaljevanja



- ▶ Prikaz gumbov za prosto programiranje kontur: pritisnite tipko FK.



- ▶ Odpiranje pogovornega okna za prost premočrten premik: kliknite gumb FL. TNC prikaže več gumbov.
- ▶ S temi gumbi lahko v niz vnesete vse znane podatke. Grafika FK programirano konturo prikazuje rdeče, dokler ne vnesete dovolj podatkov. Če je rešitev več, jih grafika prikazuje zeleno (oglejte si „Grafika FK-programiranja“, stran 268).

### Premočrtno s tangencialnim nadaljevanjem

Če se premica tangencialno nadaljuje na drug konturni element, pogovorno okno odprite z gumbom FLT:



- ▶ Prikaz gumbov za prosto programiranje kontur: pritisnite tipko FK.



- ▶ Odpiranje pogovornega okna: kliknite gumb FLT.
- ▶ Z gumbi lahko v niz vnesete vse znane podatke.

## Prosto programiranje krožnih prog

### Krožna proga brez tangencialnega nadaljevanja



- ▶ Prikaz gumbov za prosto programiranje kontur: pritisnite tipko FK.



- ▶ Odpiranje pogovornega okna za prosto oblikovanje krožnih lokov: kliknite gumb FC; TNC prikaže gumbe za neposreden vnos podatkov o krožni progji ali središču krožnice.
- ▶ Vnos vseh znanih podatkov v niz s temi gumbi: FK-grafika nastavljeno konturo prikazuje v rdeči barvi, dokler ne vnesete vseh potrebnih podatkov. Če je rešitev več, jih grafika prikazuje zeleno (oglejte si „Grafika FK-programiranja“, stran 268).

### Krožno premikanje orodja s tangencialnim nadaljevanjem

Če se krožno premikanje tangencialno nadaljuje na nek drug konturni element, pogovorno okno odprite z gumbom FCT:



- ▶ Prikaz gumbov za prosto programiranje kontur: pritisnite tipko FK.







- ▶ Odpiranje pogovornega okna: kliknite gumb FCT.
- ▶ Z gumbi lahko v niz vnesete vse znane podatke.



## Možnosti vnosa






### Koordinate končnih točk

Znani podatki	Gumbi
Pravokotne koordinate X in Y	 
Koordinate polov, ki se navezujejo na FPOL	 

Primer NC-nizov

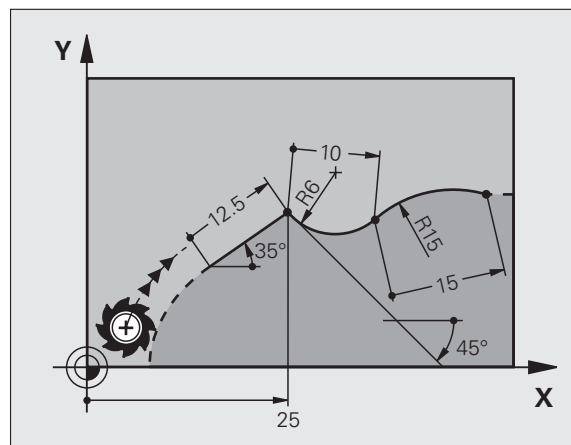
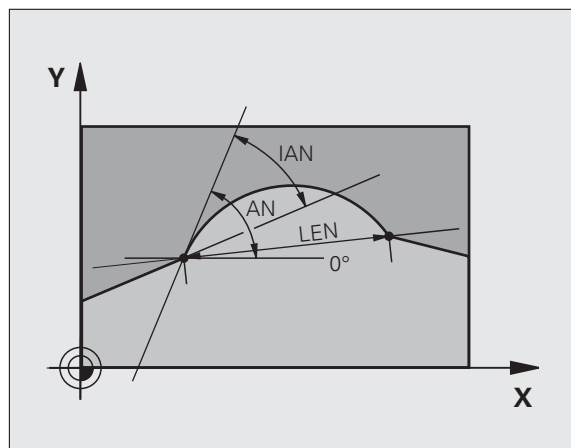
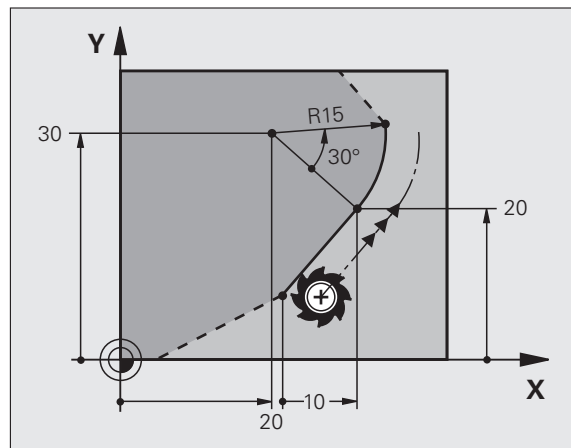
- 7 FPOL X+20 Y+30
- 8 FL IX+10 Y+20 RR F100
- 9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15

### Smer in dolžina konturnih elementov

Znani podatki	Gumbi
Dolžina premočrtnega premika	
Kot vzpona premočrtnega premika	
Dolžina tetiv LEN odseka krožnega loka	
Kot vzpona AN vstopne tangente	
Kot središča odseka krožnega loka	

Primer NC-nizov

- 27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200
- 28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45
- 29 FCT DR- R15 LEN 15



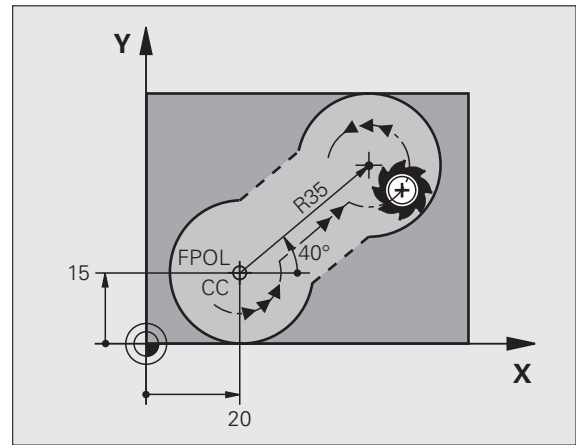
**Središče CC, polmer in smer vrtenja v FC/FCT-nizu**

Za prosto programirane krožne proge TNC iz vaših vnosov izračuna središče kroga. Tako lahko v enem nizu polni krog programirate tudi s FK-programiranjem.

Če želite definirati središče kroga v koordinatah pola, morate pol namesto s CC definirati s funkcijo FPOL. FPOL ostane dejaven do naslednjega niza FPOL in se določi s pravokotnimi koordinatami.



Običajno nastavljeno ali izračunano središče krožnice v novem FK odseku ni več dejavno kot pol ali središče: če se običajno nastavljene polarne koordinate nanašajo na pol, ki ste ga predhodno nastavili v CC-nizu, ta pol s CC-nizom znova nastavite za FK odsekom.

**Znani podatki****Gumbi**

Središče v pravokotnih koordinatah



Središče v koordinatah polov



Smer rotacije krožne proge



Polmer krožne proge



Primer NC-nizov

10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15

11 FPOL X+20 Y+15

12 FL AN+40

13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40



**Zaprte konture**

Z gumbom CLSD označite začetek in konec zaprte konture. S tem se za zadnji konturni element zmanjša število možnih rešitev.

CLSD vnesite poleg drugega konturnega vnosa v prvem in zadnjem nizu FK odseka.



Začetek konture:

CLSD+

Konec konture:

CLSD-

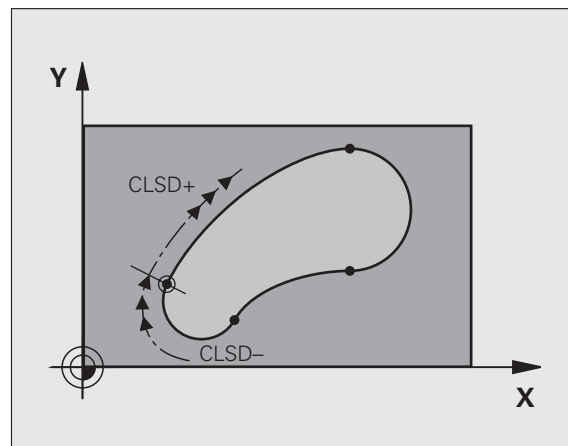
Primer NC-nizov

12 L X+5 Y+35 RL F500 M3

13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35

...

17 FCT DR- R+15 CLSD-













## Pomožne točke







Tako za proste ravne črte kot tudi za krožnice lahko koordinate za pomožne točke vnesete na konturah samih ali poleg njih.

### Pomožne točke na konturi

Pomožne točke so neposredno na ravnih črtah, na podaljških ravnih črt ali neposredno na krožnici.

Znani podatki	Gumbi
Koordinata pomožne točke X P1 ali P2 ravne črte	 
Koordinata pomožne točke Y P1 ali P2 ravne črte	 
Koordinata pomožne točke X P1, P2 ali P3 ene krožne proge	  
Koordinata pomožne točke Y P1, P2 ali P3 ene krožne proge	  

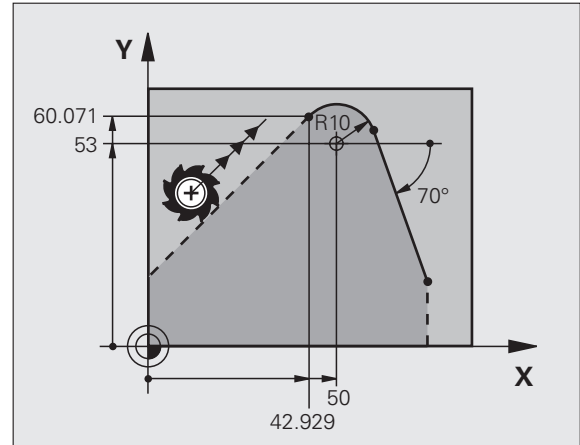
### Pomožne točke poleg konture

Znani podatki	Gumbi
Koordinati pomožne točke X in Y poleg ravne črte	 
Odmik pomožne točke od ravne črte	
Koordinati pomožne točke X in Y poleg krožne proge	 
Odmik pomožne točke od krožne proge	

Primer NC-nizov

13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071

14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10



## Relativne reference

Relativne reference so podatki, ki se navezujejo na drug konturni element. Gumbi in programski izrazi za **Relativne reference** se začinjajo s črko „R“. Slika desno prikazuje dimenzije, ki jih je treba programirati kot relativne reference.



Koordinate z relativno referenco vedno vnašajte postopno. Poleg tega vnesite še številko niza konturnega elementa, na katerega se želite sklicevati.

Konturni element, katerega številko niza vnesete, ne sme biti več kot 64 pozicionirnih nizov pred nizom, v katerem programirate sklic.

Če izbrišete niz, v katerega ste vnesli sklic, TNC prikaže sporočilo o napaki. Preden ta niz izbrišete spremenite program.

### Relativna referenca na N-niz: koordinate končne točke

Znani podatki	Gumbi	
Pravokotne koordinate glede na N-niz	RX [N...]	RY [N...]
Koordinate polov z referenco na N-niz	RPR [N...]	RPA [N...]

Primer NC-nizov

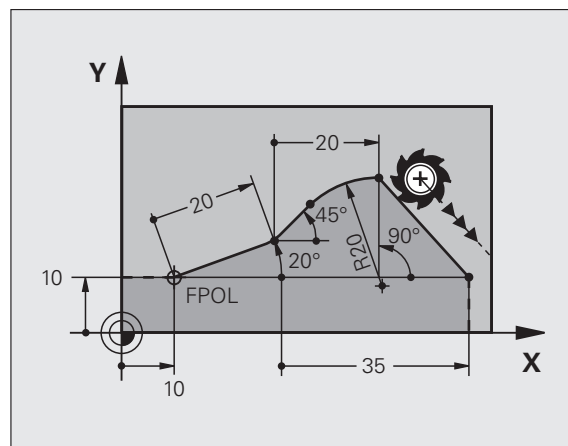
12 FPOL X+10 Y+10

13 FL PR+20 PA+20

14 FL AN+45




15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13

16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13





## Relativna referenca na N-niz: smer in odmik konturnega elementa.

Znani podatki	Gumb
Kot med ravno črto in drugim konturnim elementom ali med vstopno tangento krožnega loka in drugim konturnim elementom.	
Ravna črta vzporedno z drugim konturnim elementom	
Odmik ravnih črt od konturnega elementa	

Primer NC-nizov

17 FL LEN 20 AN+15

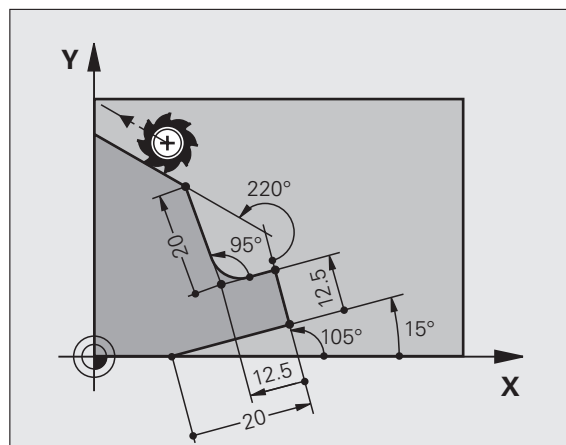
18 FL AN+105 LEN 12.5

19 FL PAR 17 DP 12.5





20 FSELECT 2

21 FL LEN 20 IAN+95

22 FL IAN+220 RAN 18



## Relativna referenca na N-niz: središče krožnice CC.

Znani podatki	Gumb	
Koordinate, pravokotne na središče krožnice glede na N-niz.		
Koordinate pola središča krožnice glede na N-niz.		

Primer NC-nizov

12 FL X+10 Y+10 RL

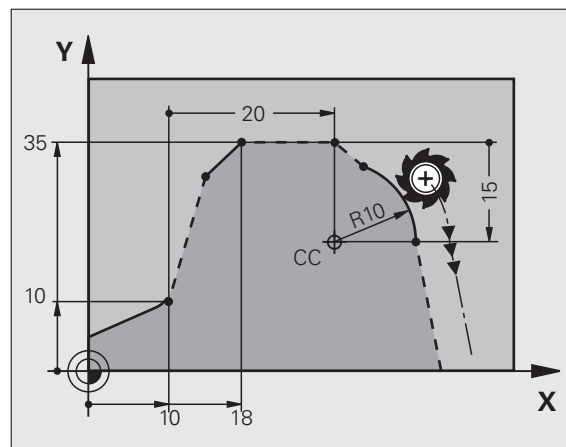
13 FL ...

14 FL X+18 Y+35

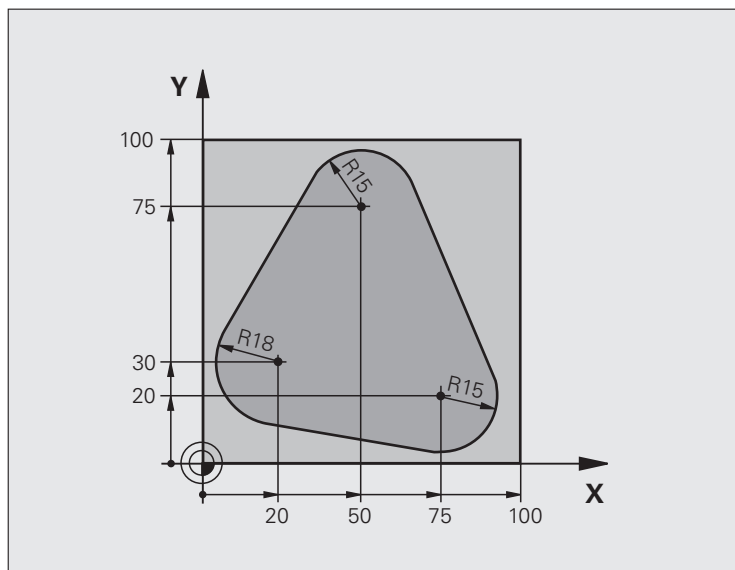
15 FL ...

16 FL ...

17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14



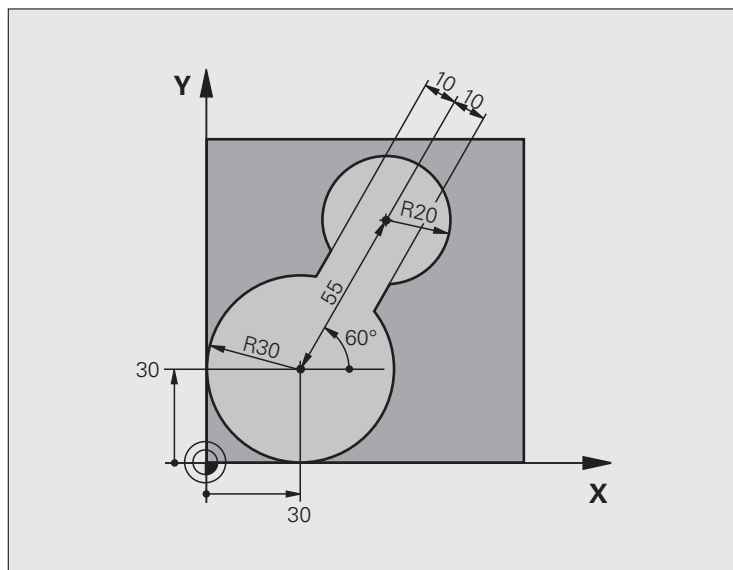
## Primer: FK-programiranje 1



0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Definicija orodja
4 TOOL CALL 1 Z S500	Priklic orodja
5 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
6 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
7 L Z-10 R0 F1000 M3	Premik na obdelovalno globino
8 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Premik na konturo v krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
9 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	FK-odsek:
10 FLT	K vsakemu konturnemu elementu programirajte znane podatke
11 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
12 FLT	
13 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
14 FLT	
15 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
16 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Odmik od konture v krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
17 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
19 END PGM FK1 MM	



## Primer: FK-programiranje 2



0 BEGIN PGM FK2 MM

1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20

Definicija surovca

2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0

3 TOOL DEF 1 L+0 R+2

Definicija orodja

4 TOOL CALL 1 Z S4000

Priklic orodja

5 L Z+250 R0 FMAX

Odmik orodja

6 L X+30 Y+30 R0 FMAX

Predpozicioniranje orodja

7 L Z+5 R0 FMAX M3

Predpozicioniranje orodne osi

8 L Z-5 R0 F100

Premik na obdelovalno globino

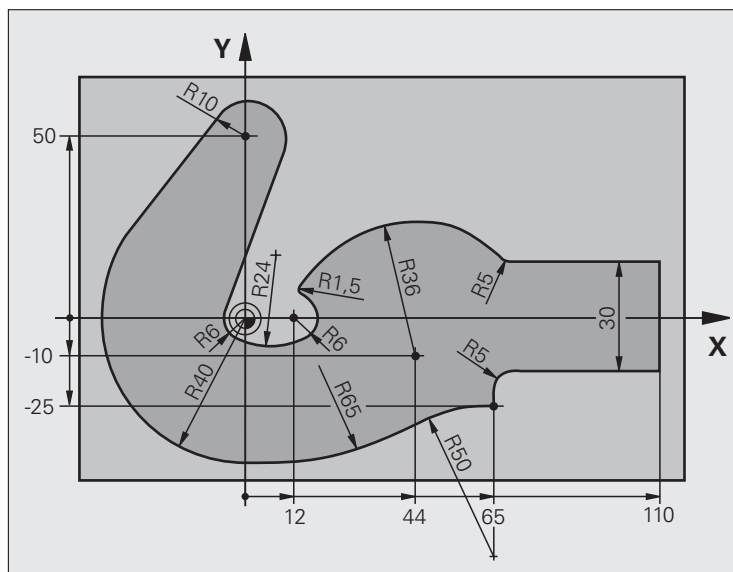


## 6.6 Premiki proge - prosto programiranje kontur FK

9 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Premik na konturo v krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
10 FPOL X+30 Y+30	FK-odsek:
11 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	K vsakemu konturnemu elementu programirajte znane podatke
12 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
13 FSELECT 3	
14 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
15 FSELECT 2	
16 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
17 FSELECT 3	
18 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
19 FSELECT 2	
20 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Odmik od konture v krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
21 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
22 END PGM FK2 MM	



## Primer: FK-programiranje 3



0 BEGIN PGM FK3 MM

1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20

Definicija surovca

2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0

3 TOOL DEF 1 L+0 R+3

Definicija orodja

4 TOOL CALL 1 Z S4500

Priklic orodja

5 L Z+250 R0 FMAX

Odmik orodja

6 L X-70 Y+0 R0 FMAX

Predpozicioniranje orodja

7 L Z-5 R0 F1000 M3

Premik na obdelovalno globino



## 6.6 Premiki proge - prosto programiranje kontur FK

8 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Premik na konturo v krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
9 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	FK-odsek:
10 FLT	K vsakemu konturnemu elementu programirajte znane podatke
11 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
12 FLT	
13 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
14 FCT DR+ R24	
15 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
16 FSELECT 2	
17 FCT DR- R1.5	
18 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
19 FSELECT 2	
20 FCT DR+ R5	
21 FLT X+110 Y+15 AN+0	
22 FL AN-90	
23 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
24 RND R5	
25 FL X+65 Y-25 AN-90	
26 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
27 FCT DR- R65	
28 FSELECT 1	
29 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
30 FSELECT 4	
31 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Odmik od konture v krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
32 L X-70 R0 FMAX	
33 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
34 END PGM FK3 MM	



## 6.7 Premiki proge – interpolacija s polinomskimi zlepci (različica programske opreme 2)

### Uporaba

Konture, ki so v sistemu CAD opisane kot polinomski zlepci, lahko prenesete neposredno v TNC in jih tam obdelate. TNC ima na voljo interpolator polinomskih zlepkov, s katerimi je mogoče polinome tretje stopnje obdelati v dveh, treh, štirih ali petih oseh.



Nizov polinomskih zlepkov v TNC ni mogoče urejati.  
Izjema: pomik F in dodatna funkcija M v nizu polinomskih zlepkov.

#### Primer: oblika niza za tri osi

7 L X+28.338 Y+19.385 Z-0.5 FMAX	Polinomski zlepci - začetna točka
8 SPL X24.875 Y15.924 Z-0.5 K3X-4.688E-002 K2X2.459E-002 K1X3.486E+000 K3Y-4.563E-002 K2Y2.155E-002 K1Y3.486E+000 K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000 F10000	Polinomski zlepci - končna točka Polinomski zlepek - parameter za os X Polinomski zlepek - parameter za os Y Polinomski zlepek - parameter za os Z
9 SPL X17.952 Y9.003 Z-0.500 K3X5.159E-002 K2X-5.644E-002 K1X6.928E+000 K3Y3.753E-002 K2Y-2.644E-002 K1Y6.910E+000 K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000	Polinomski zlepci - končna točka Polinomski zlepek - parameter za os X Polinomski zlepek - parameter za os Y Polinomski zlepek - parameter za os Z
10 ...	

TNC niz polinomskih zlepkov obdela glede na te polinome tretje stopnje:

$$X(t) = K3X \cdot t^3 + K2X \cdot t^2 + K1X \cdot t + X$$

$$Y(t) = K3Y \cdot t^3 + K2Y \cdot t^2 + K1Y \cdot t + Y$$

$$Z(t) = K3Z \cdot t^3 + K2Z \cdot t^2 + K1Z \cdot t + Z$$

Pri tem je spremenljivka t med 1 in 0. Pomik t je odvisen od pomika in dolžine polinomskih zlepkov.

#### Primer: oblika niza za pet osi

7 L X+33.909 X-25.838 Z+75.107 A+17 B-10.103 FMAX	Polinomski zlepci - začetna točka
8 SPL X+39.824 Y-28.378 Z+77.425 A+17.32 B-12.75 K3X+0.0983 K2X-0.441 K1X-5.5724 K3Y-0.0422 K2Y+0.1893 1Y+2,3929 K3Z+0.0015 K2Z-0.9549 K1Z+3.0875 K3A+0.1283 K2A-0.141 K1A-0.5724 K3B+0.0083 K2B-0.413 E+2 K1B-1.5724 E+1 F10000	Polinomski zlepci - končna točka Polinomski zlepek - parameter za os X Polinomski zlepek - parameter za os Y Polinomski zlepek - parameter za os Z Polinomski zlepek - parameter za os A Polinomski zlepek - parameter za os B z eksponencialnim načinom pisanja
9 ...	



TNC niz polinomskih zlepkov obdela glede na te polinome tretje stopnje:

$$X(t) = K3X \cdot t^3 + K2X \cdot t^2 + K1X \cdot t + X$$

$$Y(t) = K3Y \cdot t^3 + K2Y \cdot t^2 + K1Y \cdot t + Y$$

$$Z(t) = K3Z \cdot t^3 + K2Z \cdot t^2 + K1Z \cdot t + Z$$

$$A(t) = K3A \cdot t^3 + K2A \cdot t^2 + K1A \cdot t + A$$

$$B(t) = K3B \cdot t^3 + K2B \cdot t^2 + K1B \cdot t + B$$

Pri tem je spremenljivka  $t$  med 1 in 0. Pomik  $t$  je odvisen od pomika in dolžine polinomskih zlepkov.



Za vsako koordinato končne točke v nizu polinomskih zlepkov morajo biti programirani parametri polinomskih zlepkov od  $K3$  do  $K1$ . Zaporedje koordinat končnih točk v nizu polinomskih zlepkov je poljubno.

TNC za vsako os vedno predvideva zaporedje parametrov polinomskih zlepkov  $K3$ ,  $K2$ ,  $K1$ .

Razen glavnih osi  $X$ ,  $Y$  in  $Z$  lahko TNC v SPL-nizu obdela tudi pomožne osi  $U$ ,  $V$  in  $W$  ter rotacijske osi  $A$ ,  $B$  in  $C$ . V parametru polinomskega zlepka  $K$  mora biti navedena ustrežna os.

(npr.  $K3A+0,0953$   $K2A-0,441$   $K1A+0,5724$ ).

Če je vrednost parametra polinomskega zlepka  $K$  višja od 9,99999999, jo mora postprocesor  $K$  zapisati v eksponentni obliki (npr.  $K3X+1,2750$  E2).

Program z nizi polinomskih zlepkov lahko TNC izvede tudi pri aktivni zasukani obdelovalni ravnini.

Bodite pozorni, da bodo prehodi od enega polinomskega zlepka k naslednjemu tangencialni (sprememba smeri manjša od  $0,1^\circ$ ). V nasprotnem primeru TNC pri neaktivnih funkcijah filtriranja izvede natančno zaustavitev, zaradi česar se stroj trese. Pri aktivnih funkcijah filtriranja TNC na teh mestih ustrezno zmanjša pomik.

Začetna točka polinomskega zlepka lahko od končne točke prejšnje konture odstopa največ  $1 \mu\text{m}$ . Pri večjih odstopanjih TNC prikaže sporočilo o napaki.

### Območja vnosa

- Končna točka polinomskega zlepka: od -99 999,9999 do +99 999,9999
- Parameter polinomskega zlepka  $K$ : od -9,99999999 do +9,99999999
- Eksponenta za parameter  $K$  zlepka: od -255 do +255 (celo število).





## 6.8 Obdelava podatkov DXF (različica programske opreme)

### Uporaba

V sistemu CAD ustvarjene datoteke DXF je mogoče odpreti neposredno v TNC. Iz njih lahko ekstrahirate konture ali obdelovalne pozicije in te shranite kot programe s pogovornimi okni z navadnim besedilom ali točkovne datoteke. Programe s pogovornimi okni z navadnim besedilom, ki jih ustvarite med izbiro kontur, je mogoče izvajati tudi s starejšimi TNC-krmilnimi sistemi, saj konturni programi vsebujejo samo L- in CC-/C-nize.

Če datoteke DXF obdelujete v načinu delovanja **Shranjevanje/urejanje programov**, TNC ustvari konturne programe s pripono **.H** in točkovne datoteke s pripono **.PNT**. Če datoteke DXF obdelujete v načinu delovanja **smartT.NC**, TNC ustvari konturne programe s pripono **.HC** in točkovne datoteke s pripono **.HP**.



Datoteka DXF za obdelavo mora biti shranjena na trdem disku TNC.

Pred vnosom v TNC pazite na to, da ime datoteke DXF ne vsebuje praznih prostorov ali nedovoljenih posebnih znakov (oglejte si „Imena datotek“ na strani 116).

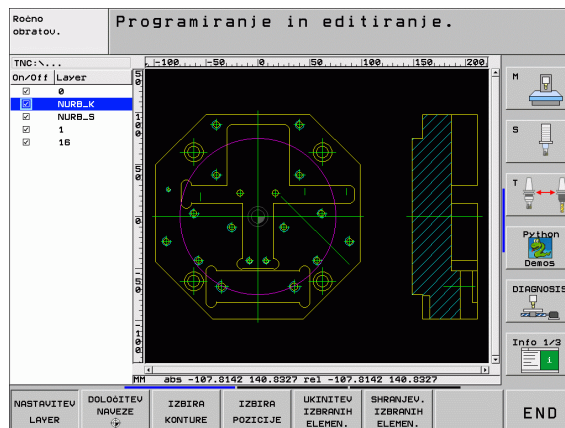
Datoteka DXF, ki jo želite odpreti, mora vsebovati najmanj eno plast.

TNC podpira najpogostejšo obliko DXF R12 (ustreza AC1009).

TNC ne podpira dvojiške oblike DXF. Pri izdelavi datoteke DXF iz programa CAD ali risalnega programa bodite pozorni, da boste datoteko shranili v obliki ASCII.

Kot konturo je mogoče izbrati te elemente DXF:

- LINE (ravna črta)
- CIRCLE (polni krog)
- ARC (razdelni krog)



### Odpiranje datoteke DXF



- ▶ Izberite način delovanja Shranjevanje/Urejanje.
- ▶ Izberite Upravljanje datotek.
- ▶ Za prikaz datotek, ki jih je mogoče izbrati, kliknite gumb Meni: kliknite gumb IZBIRA TIPRA.
- ▶ Prikaz vseh datotek DXF: kliknite gumb PRIKAŽI DXF.
- ▶ Izberite imenik, v katerem je shranjena DXF datoteka.
- ▶ Izberite zeleno datoteko DXF in izbiro potrdite s tipko ENT: TNC zažene pretvornik datotek DXF in na zaslonu prikaže vsebino datoteke DXF. V levem oknu TNC prikazuje plasti, v desnem oknu pa risbo.



## Osnovne nastavitve

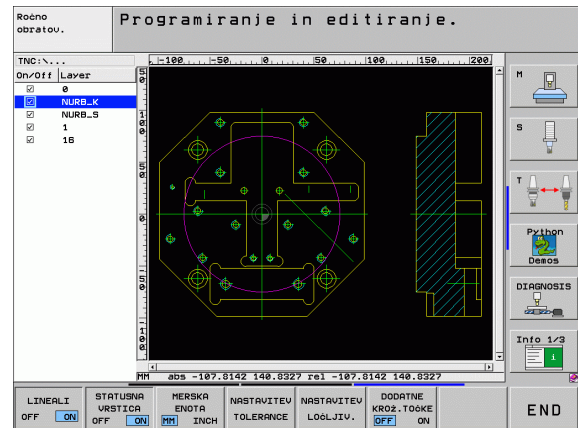
V tretji orodni vrstici so na voljo različne nastavitvene možnosti:

Nastavev	Gumb
Prikaz/skrivanje ravnil: TNC ravnila prikaže v levem in zgornjem robu risalne površine. Na ravnilu prikazane vrednosti se nanašajo na ničelno točko risbe.	LINEALI OFF ON
Prikaz/skrivanje vrstice stanja: TNC vrstico stanja prikaže na spodnjem robu risalne površine. V vrstici stanja so na voljo te informacije: <ul style="list-style-type: none"> <li>Aktivna merska enota (MM ali PALEC)</li> <li>Koordinati X in Y trenutnega položaja miške</li> <li>V načinu IZBIRA KONTURE TNC prikazuje, ali je izbrana kontura odprta (<b>open contour</b>) ali zaprta (<b>closed contour</b>).</li> </ul>	STATUSNA VRSTICA OFF ON
Merska enota mm/palec: nastavite mersko enoto za datoteko DXF. V tej merski enoti TNC izda konturni program.	MERSKA ENOTA MM INCH
Nastavev tolerance. Toleranca določa dovoljeno oddaljenost med sosednjimi konturnimi elementi. S toleranco lahko izravunate nenatančnosti, ki so nastale pri izdelavi risbe. Osnovna nastavev je odvisna od razširitve celotne datoteke DXF.	NASTAVITEV TOLERANCE
Nastavev ločljivosti. Ločljivost določa število decimalnih mest, s katerim naj TNC ustvari konturni program. Osnovna nastavev: 4 mesta za decimalno vejico (ustreza 0.1 µm ločljivosti pri aktivni merski enoti mm).	NASTAVITEV LOČLJIV.
Način za prevzem točk pri krogih in razdelnih krogih. Z načinom določite, ali naj TNC med izbiranjem obdelovalnih položajev s klikom miške neposredno prevzame središče kroga (IZKLOP), ali naj bodo najprej prikazane dodatne točke kroga. <ul style="list-style-type: none"> <li>IZKLOP <b>Brez prikaza</b> dodatnih točk kroga, neposreden prevzem središča kroga (če kliknete v krog ali razdelni krog).</li> <li>VKLOP <b>Prikaz</b> dodatnih točk kroga, prevzem zelene točke kroga z vnovičnim klikom.</li> </ul>	DODATNE KROZ. TOČKE OFF ON



Ne pozabite, da je treba nastaviti pravilno mersko enoto, ker datoteka DXF za ta primer ne vsebuje nikakršnih informacij.

Če želite sestaviti programe za starejše TNC-krmilne sisteme, je treba ločljivost omejiti na 3 decimalna mesta. Poleg tega je treba odstraniti komentarje, ki jih pretvornik DXF prevzame v konturni program.



## Nastavitev plasti

Datoteke DXF praviloma vsebujejo več plasti, s katerimi lahko upravljavec organizira svojo risbo. Z večplastno tehnologijo upravljavec različne elemente združi v skupine, npr. konturo obdelovanca, dimenzije, pomožne in konstrukcijske črte, šrafure in besedilo.

Če želite, da bo pri izbiri konture na zaslonu čim manj odvečnih informacij, lahko prikaz odvečnih informacij prekličete v plasteh v datoteki DXF.

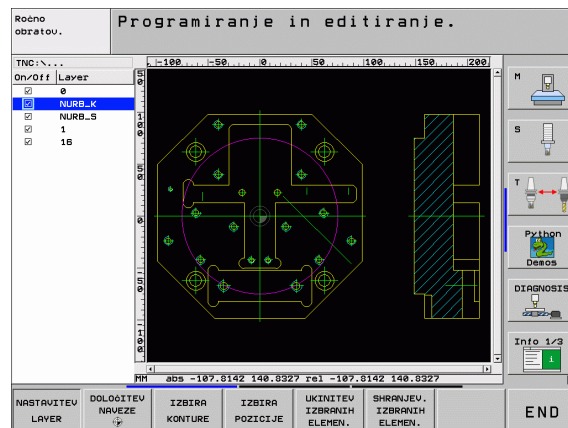


Datoteka DXF, ki naj bo obdelana, mora vsebovati vsaj eno plast.

Konturo lahko izberete tudi v primerih, v katerih jo je upravljavec shranil na različnih plasteh.



- ▶ Izbira načina za nastavitev plasti (če še ni izbran): TNC v levem oknu prikaže vse plasti, ki jih vsebuje aktivna datoteka DXF.
- ▶ Skrivanje plasti: z levo miškino tipko izberite želeno plast in jo skrijte s klikom na potrditveno polje.
- ▶ Prikaz plasti: z levo miškino tipko izberite želeno plast in jo znova prikažite s klikom na potrditveno polje.



## Določitev referenčne točke

Ničelna točka risbe v datoteki DXF leži vedno tako, da jo lahko neposredno uporabite kot ničelno točko obdelovanca. TNC zato ponuja funkcijo, s katero lahko ničelno točko risbe s klikom na element premaknete na zeleno mesto.

Na naslednjih mestih lahko definirate referenčno točko:

- na začetni točki, na končni točki in v sredini ravne črte
- na začetni ali končni točki krožnega loka
- na prehodu kvadranta ali v sredini polnega kroga
- v stičišču
  - ravna črta - ravna črta, tudi če leži stičišče v podaljšku posamezne ravne črte
  - ravna črta - krožni lok
  - ravna črta - polni krog
  - krog – krog (ne glede, ali razdelni ali polni krog)



Če želite določiti referenčno točko, je treba uporabiti ploščo občutljivo na dotik na TNC tipkovnici ali miško, priključeno na USB.

Referenčno točko lahko spremenite tudi po tem, ko ste že izbrali konturo. TNC dejanske konturne podatke izračuna šele, ko izbrano konturo shranite v konturni program.

### Izberite referenčno točko na posameznem elementu



- ▶ Izberite način določanja referenčne točke
- ▶ Z levo miškino tipko kliknite zelen element, za katerega želite nastaviti referenčno točko: TNC z zvezdico prikaže referenčne točke, ki jih je mogoče izbrati (zvezdico postavi na izbran element).
- ▶ Kliknite zvezdico, ki jo želite izbrati kot referenčno točko: TNC na izbrano mesto postavi simbol za referenčno točko. Če je izbrani element premajhen, po potrebi uporabite funkcijo povečave.



**Izberite referenčno točko kot sečišče dveh elementov**

- ▶ Izberite način določanja referenčne točke
- ▶ Z levo miškino tipko kliknite prvi element (ravna črta, polni krog ali krožni lok): TNC z zvezdico prikaže referenčne točke, ki jih je mogoče izbrati (zvezdico postavi na izbran element).
- ▶ Z levo miškino tipko kliknite drugi element (ravna črta, polni krog ali krožni lok): TNC simbol za referenčno točko postavi na sečišču.



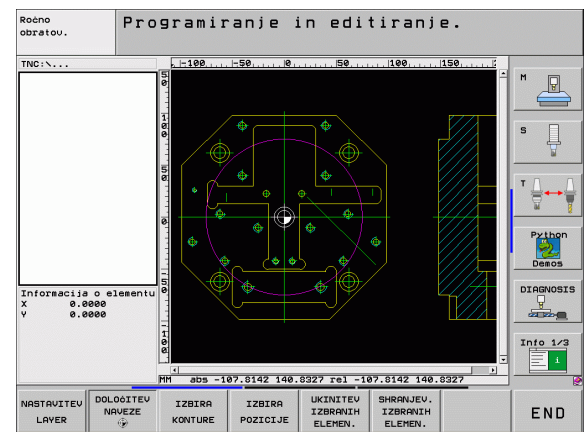
TNC izračuna sečišče dveh elementov tudi, če to leži v podaljšku enega od elementov.

Če lahko TNC izračuna več sečišč, krmilna naprava izbere sečišče, ki je najbližje kliku drugega elementa z miško.

Če TNC ne more izračunati nobenega sečišča, spet prekliče izbiro označenega elementa.

**Informacije o elementih**

TNC v levem spodnjem delu zaslona prikaže oddaljenost izbrane referenčne točke od ničelne točke risbe.



## Izbira in shranjevanje konture



Če želite izbrati konturo, je treba uporabiti ploščo občutljivo na dotik na TNC tipkovnici ali miško priključeno na USB.

Če konturnega programa ne uporabljate v načinu delovanja **smarT.NC**, je treba smer poteka pri izbiri konture določiti tako, da ustreza želeni smeri obdelave.

Prvi konturni element izberite tako, da med primikom ni nevarnosti kolizije.

Če ležijo konturni elementi zelo blizu eden drugega, uporabite funkcijo povečave.

IZBIRA  
KONTURE

- ▶ Izbira načina izbiranja konture: TNC skriva prikaz plasti v levem oknu; konturo lahko izberete v desnem oknu.
- ▶ Izbira konturnega elementa: z levo miškino tipko kliknete zelen konturni element. TNC prikaže izbrani konturni element modro. TNC v levem oknu hkrati prikazuje izbrani element in simbol (krog ali ravna črta).
- ▶ Izbira naslednjega konturnega elementa: z levo miškino tipko kliknete zelen konturni element. TNC prikaže izbrani konturni element modro. Če je v izbrani smeri premikanja mogoče nedvoumno izbrati dodatne konturne elemente, TNC te elemente obarva zeleno. S klikom zadnjega zelenega elementa vstavite vse elemente v konturni program. V levem oknu TNC prikaže vse izbrane konturne elemente. Elemente, ki so še označeni zeleno, TNC v stolpcu NC prikaže brez kljukic. Taki elementi pri shranjevanju niso poslani v konturni program.
- ▶ Po potrebi lahko izbor elementov znova prekličete tako, da element v desnem oknu znova kliknete in hkrati držite tipko CTRL pritisnjeno.

SHRANJEV.  
IZBRANIH  
ELEMEN.

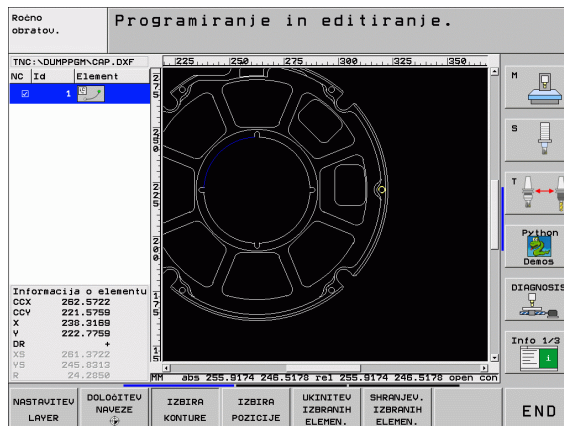
- ▶ Shranjevanje izbranih konturnih elementov v programu s pogovornimi okni z navadnim besedilom: TNC prikaže pojavno okno, v katerega lahko vnesete poljubno ime za datoteko. Osnovna nastavitev: ime datoteke DXF. Če ime datoteke DXF vsebuje preglase ali prazna mesta, TNC ta mesta zamenja s črto spodaj.

ENT

- ▶ Potrditev vnosa: TNC konturni program shrani v imenik, v katerem je shranjena tudi datoteka DXF.

UKINITEV  
IZBRANIH  
ELEMEN.

- ▶ Če želite izbrati še dodatne konture: kliknite gumb **PREKLIC IZBRANIH ELEMENTOV** in naslednjo konturo izberite tako, kot je opisano prej.





TNC v konturni program vstavi dve definiciji surovca (**BLK FORM**). Prva definicija vsebuje velikost celotne datoteke DXF, druga (s tem tudi prva definicija, ki vpliva) pa vsebuje izbrane konturne elemente, s čimer TNC natančneje določi velikost surovca.

TNC shrani samo izbrane elemente (modro označeni elementi); torej elemente, pri katerih je v levem oknu kljukica.

### Delitev, podaljšanje, skrajšanje konturnih elementov

Če so izbrani konturni elementi v risbi tesno drug ob drugem, je treba ustrezni konturni element najprej razdeliti. Ta funkcija je samodejno na voljo v načinu izbiranja konture.

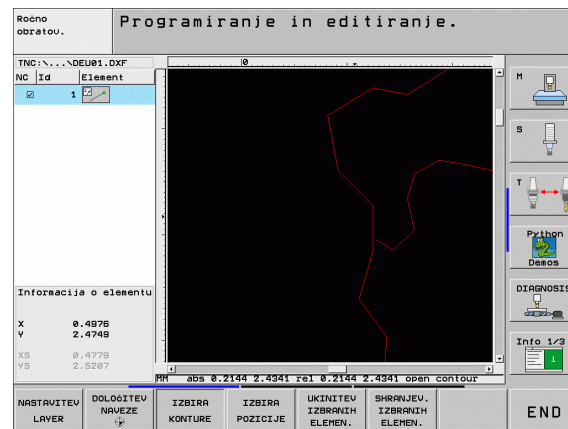
Pri tem ravnajte tako:

- ▶ Konturni element, ki topo udarja, je izbran, torej modro označen.
- ▶ Kliknite razdelilni konturni element: TNC sečišče označi z zvezdo s krogom, končne točke, ki jih je mogoče izbrati, pa z enostavno zvezdo.
- ▶ S pritisnjeno tipko CTRL kliknite sečišče: TNC konturni element razdeli skozi sečišče in skrije točke. Po potrebi TNC podaljša ali skrajša stični konturni element do sečišča obeh elementov.
- ▶ Znova kliknite razdeljen konturni element: TNC znova prikaže sečišča in končne točke.
- ▶ Kliknite zeleno končno točko: TNC razdeljeni element označi modro.
- ▶ Izberite naslednji konturni element.



Če je konturni element, ki naj bo podaljšan/skrajšan, ravna črta, TNC konturni element podaljša/skrajša linearno. Če je konturni element, ki naj bo podaljšan/skrajšan krožni lok, TNC krožni lok podaljša/skrajša krožno.

Če želite uporabiti te funkcije, morata biti izbrana najmanj dva konturna elementa, saj je tako smer določena nedvoumno.

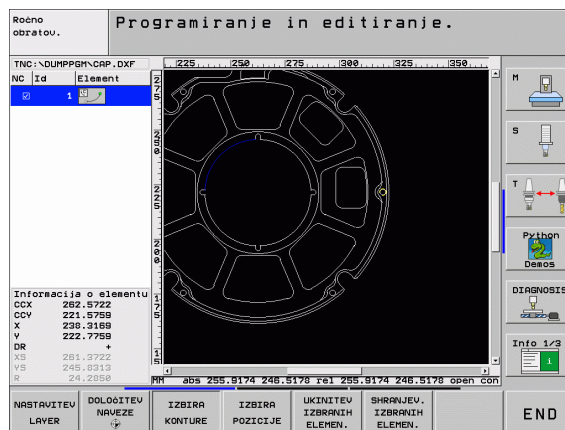




## Informacije o elementih

TNC v levem spodnjem delu zaslona prikaže različne informacije o konturnem elementu. Prikazane informacije je bilo pred tem treba z miškinim klikom izbrati v levem ali desnem oknu.

- Premočitno  
Končna točka premočrtnega premika in sivo obarvana začetna točka premočrtnega premika.
- Krog, razdelni krog  
središče kroga, končna točka kroga in smer vrtenja. Sivo obarvane začetne točke in polmeri krogov.



## Izbira in shranjevanje obdelovalnih položajev



Če želite izbrati obdelovalni položaj, je treba uporabiti ploščo občutljivo na dotik na TNC tipkovnici ali miško priključeno na USB.

Če ležijo pozicije, jih je mogoče izbrati, zelo blizu ena drugi, uporabite funkcijo povečave.

IZBIRA  
POZICIJE

- ▶ Način izbiranja obdelovalnih položajev: TNC skrje prikaz plasti v levem oknu; položaj lahko izberete v desnem oknu.
- ▶ Izbira obdelovalnega položaja: z levo miškino tipko kliknete želeni element: TNC z zvezdico prikaže obdelovalne položaje, ki jih je mogoče izbrati (zvezdico postavi na izbran element). Kliknite zvezdico: TNC izbrano pozicijo prevzame v levo okno (prikaz točkovnega simbola).
- ▶ Po potrebi lahko izbor elementov znova prekličete tako, da element v desnem oknu znova kliknete in hkrati držite tipko CTRL pritisnjeno.
- ▶ Če želite obdelovalno pozicijo določiti z rezanjem dveh elementov, z levo miškino tipko kliknete prvi element: TNC z zvezdico prikaže obdelovalne položaje, ki jih je mogoče izbrati.
- ▶ Z levo miškino tipko kliknete drugi element (ravna črta, polni krog ali krožni lok): TNC elemente sečišča prevzame v levo okno (prikaz simbola točke).

SHRANJEV.  
IZBRANIH  
ELEMENTOV

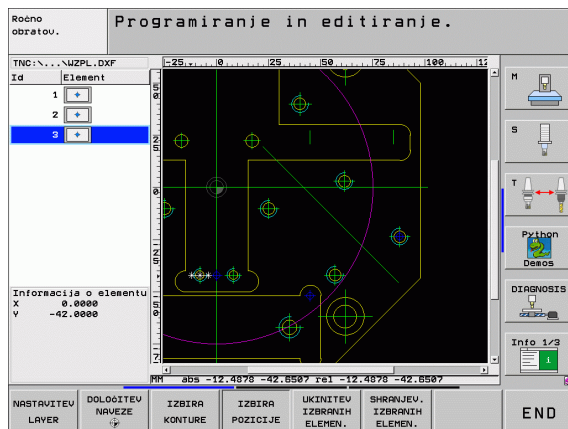
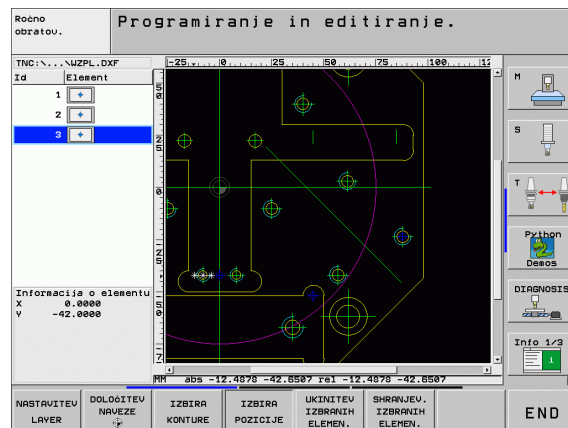
- ▶ Shranjevanje obdelovalnih položajev v datoteko s točkami: TNC prikaže pojavno okno, v katerega lahko vnesete poljubno ime za datoteko. Osnovna nastavitev: ime datoteke DXF. Če ime datoteke DXF vsebuje preglase ali prazna mesta, TNC ta mesta zamenja s črto spodaj.

ENT

- ▶ Potrditev vnosa: TNC konturni program shrani v imenik, v katerem je shranjena tudi datoteka DXF.
- ▶ Izbira dodatnih obdelovalnih položajev in shranjevanje teh v drugi datoteki: kliknite gumb PREKLIC IZBRANIH ELEMENTOV in nadaljujte z izbiranjem kot je opisano prej.








## Informacije o elementih

TNC v levem spodnjem delu zaslona prikaže koordinate obdelovalnega položaja. Prikazane koordinate je bilo pred tem treba z miškinim klikom izbrati v levem ali desnem oknu.



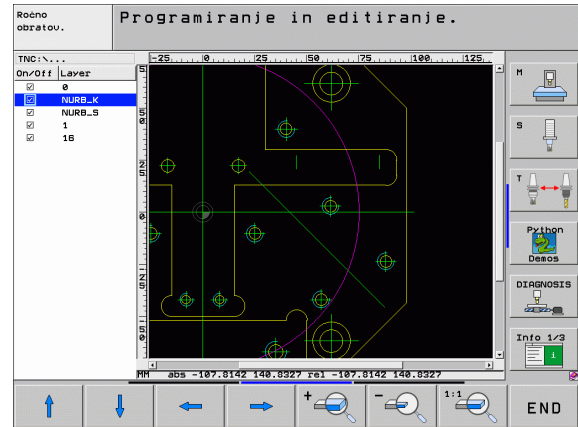
## Funkcija povečave

Če želite pri izbiri konture ali točk zlahka prepoznati tudi podrobnosti, je pri TNC na voljo zmožljiva funkcija povečave.

Funkcija	Gumb
Povečanje obdelovanca. TNC povečuje praviloma tako, da povečuje središče trenutno predstavljenega izseka. Po potrebi z drsniki risbo v oknu pozicionirajte tako, da bo zelena podrobnost po aktiviranju gumba neposredno vidna.	
Pomanjšanje obdelovanca	
Prikaz obdelovanca v originalni velikosti	
Premik območja povečave navzgor	
Premik območja povečave navzdol	
Premik območja povečave v levo	
Premik območja povečave v desno	



Če uporabljate miško s kolescem, lahko pomanjšujete in povečujete tudi z vrtenjem kolesčka. Središče povečave je na mestu, na katerem se v danem trenutku nahaja kazalec miške.







# 7

**Programiranje:  
dodatne funkcije**



## 7.1 Izbira dodatnih funkcij M in STOP

### Osnove

Z dodatnimi funkcijami TNC, imenovanimi tudi funkcije M, upravljate

- programski tek, npr. prekinitve programskega teka
- strojne funkcije, kot vklop in izklop vrtenja vretena ter hladila
- premikanje orodja po progi



Proizvajalec lahko stroju doda tudi dodatne funkcije, ki niso opisane v tem priročniku. Upoštevajte priročnik za stroj.

Na koncu pozicionirnega niza ali v posebnem nizu lahko vnesete največ dve dodatni funkciji M. TNC prikaže pogovorno okno: **Dodatna funkcija M?**

Običajno v pogovorno okno vnesete samo številko dodatne funkcije. Pri nekaterih dodatnih funkcijah se pogovorno okno nadaljuje, kar omogoča vnos parametrov k tem funkcijam.

V načinih delovanja Ročno delovanje in El. ročno kolo dodatne funkcije vnašajte z gumbom M.



Upoštevajte, da so nekatere dodatne funkcije aktivne na začetku pozicionirnega niza, druge pa na koncu, kar pa ni odvisno od zaporedja, v katerem so v posameznem NC-nizu.

Dodatne funkcije so dejavne od niza, v katerem so priklicane.

Nekatere dodatne funkcije veljajo samo v nizu, v katerem so programirane. V kolikor dodatna funkcija ni dejavna samo po nizih, jo je treba v naslednjem nizu s posebno M funkcijo spet preklicati, ali pa jo TNC na koncu programa prekliče samodejno.

### Vnos dodatne funkcije v nizu STOP

Programirani niz STOP prekine programski tek ali programski test, npr. za preverjanje orodja. V nizu STOP lahko programirate dodatno funkcijo M:



- ▶ nastavek prekinitve programskega teka: pritisnite tipko STOP
- ▶ vnos dodatne funkcije M

Primer NC-nizov

87 STOP M6



## 7.2 Dodatne funkcije za nadzor programskega teka, vretena in hladila

### Pregled

M	Učinek	na začetku niza	na koncu niza
M0	Programski tek ZAUSTAVITEV Vreteno ZAUSTAVITEV Hladilo IZKLOP		■
M1	Programski tek po izbiri ZAUSTAVITEV		■
M2	Programski tek ZAUSTAVITEV Vreteno ZAUSTAVITEV Hladilno sredstvo izkl. Povratek na niz 1 Brisanje prikaza stanja (odvisno od strojnega parametra 7300)		■
M3	Vreteno VKLOP v desno	■	
M4	Vreteno VKLOP v levo	■	
M5	Vreteno ZAUSTAVITEV		■
M6	Zamenjava orodja Vreteno ZAUSTAVITEV Programski tek ZAUSTAVITEV (odvisno od strojnega parametra 7440)		■
M8	Hladilo VKLOP	■	
M9	Hladilo IZKLOP		■
M13	Vreteno VKLOP v desno Hladilo VKLOP	■	
M14	Vreteno VKLOP v levo Hladilo vklop	■	
M30	kot M2		■



## 7.3 Dodatne funkcije za vnos koordinat

### Nastavitev koordinat, odvisnih od stroja: M91/M92

#### Ničelna točka merila

Oznaka na merilu določa referenčno oznako za pozicijo ničelne točke merila.

#### Ničelna točka stroja

Ničelna točka stroja je potrebna za

- postavitve omejitev območja premika (končno stikalo programske opreme)
- primik na strojne pozicije (npr. pozicija za zamenjavo orodja)
- postavitve referenčne točke obdelovanca

Proizvajalec stroja za vsako os v strojnih parametri navede odmik med ničelno točko stroja in ničelno točko merila.

#### Standardne lastnosti

TNC koordinate povezuje z ničelno točko obdelovanca, oglejte si „Določitev referenčne točke (brez 3D-senzorskega sistema)“, stran 82.

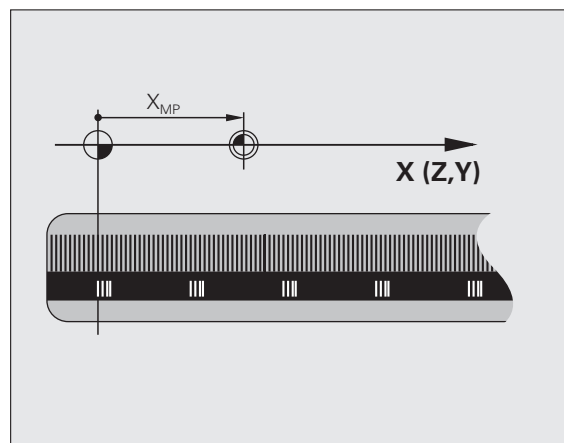
#### Delo z M91 – ničelna točka stroja

Če naj se koordinate v pozicionirnih nizih navezujejo na ničelno točko stroja, za te nize izberite funkcijo M91.



Če v nizu s funkcijo M91 programirate postopne koordinate, se te koordinate navezujejo na nazadnje programirano pozicijo M91. Če v aktivnem NC-programu pozicija M91 ni programirana, se koordinate nanašajo na trenutno pozicijo orodja.

TNC prikazuje vrednosti koordinat glede na ničelno točko stroja. V prikazu stanja prikaz koordinat preklopite na REF, oglejte si „Prikazi stanja“, stran 55.





## Delo z M92 – referenčna točka stroja



Poleg ničelne točke stroja lahko proizvajalec stroja določi še eno dodatno strojno pozicijo (referenčno točko stroja).

Proizvajalec stroja za vsako os nastavi odmik med referenčno točko stroja in ničelno točko stroja (oglejte si priročnik za stroj).

Če želite, da se koordinate v pozicionirnih nizih navezujejo na referenčno točko stroja, v teh nizih izberite funkcijo M92.



Tudi z M91 ali M92 TNC pravilno izvede popravek polmera. Dolžina orodja klub temu **ni** upoštevana.

### Učinek

M91 in M92 delujeta samo v programirnih nizih, v katerih je programirana funkcija M91 ali M92.

M91 in M92 učinkujeta na začetku niza.

### Referenčna točka obdelovanca

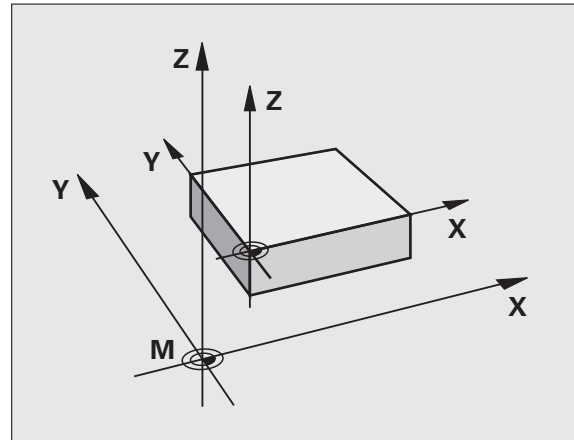
Če želite, da se koordinate vedno navezujejo na ničelno točko stroja, je mogoče postavitev referenčnih točk za eno ali več osi blokirati.

Če je postavljanje navezne točke za vse osi blokirano, TNC v načinu delovanja ne prikaže gumba DOLOČITEV REFERENČNE TOČKE.

Na sliki sta prikazana koordinatna sistema z ničelno točko stroja in obdelovanca.

### M91/M92 v načinu delovanja Programski test

Če želite premike funkcije M91/M92 tudi grafično simulirati, je treba aktivirati nadzor delovnega območja in nastaviti prikaz surovca glede na določeno referenčno točko, oglejte si „Predstavitev surovca v delovnem prostoru“, stran 722.



## Aktivacija nazadnje nastavljene referenčne točke: M104

### Funkcija

Pri obdelavi paletnih preglednic lahko TNC prepíše nazadnje določeno referenčno točko z vrednostmi iz paletne preglednice. S funkcijo M104 znova aktivirate referenčno točko, ki ste jo nazadnje določili.

### Učinek

M104 deluje samo v programskih nizih, v katerih je programiran M104.

M104 je dejavna na koncu niza.



TNC pri izvajanju funkcije M104 ne spremeni aktivne osnovne rotacije.

## Premik na pozicije v nezasukanih koordinatnih sistemih pri zasukani obdelovalni ravnini: M130

### Standardne lastnosti pri obrnjenem obdelovalnem nivoju

Koordinate v pozicionirnih nizih TNC povezuje z zasukanim koordinatnim sistemom.

### Delo z M130

Koordinate nizih za premočrtne premike TNC pri aktivni zasukani obdelovalni ravnini povezuje z nezasukanim koordinatnim sistemom.

TNC nato (zasukano) orodje pozicionira na programirano koordinato nezasukanega sistema.



Naslednji pozicijski nizi ali obdelovalni cikli se vedno izvajajo v zasukanem koordinatnem sistemu, kar pa lahko pri obdelovalnih ciklih z absolutnim predpozicioniranjem povzroči težave.

Funkcija M130 je dovoljena samo, če je funkcija Sukanje obdelovalne ravnine aktivna.

### Učinek

M130 je dejavna po nizih za premočrtne premike brez popravka dosega orodja.



## 7.4 Dodatne funkcije za lastnosti proge

### Brušenje robov: M90

#### Standardne lastnosti

Pri pozicionirnih nizih brez popravka dosega orodja TNC orodje na robovih zadrži za kratek čas (natančna zaustavitev).

Pri programskih nizih s popravkom polmera (RR/RL) TNC na zunanjih robovih samodejno doda prehodni krog.

#### Delo z M90

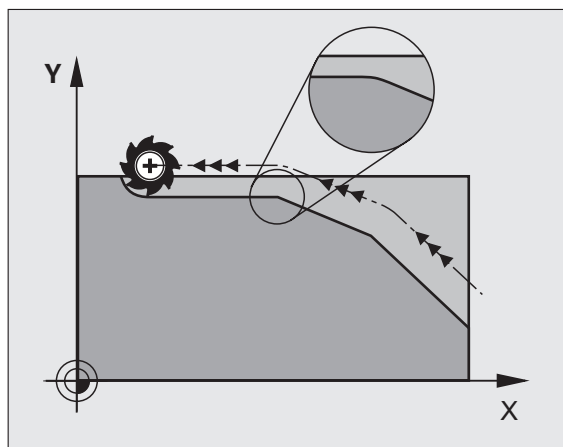
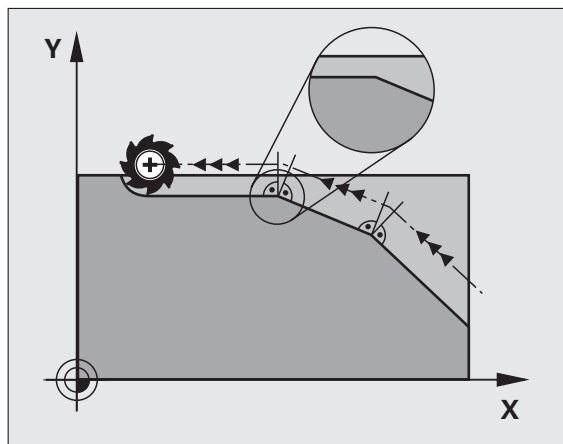
Orodje se po obrobnih prehodih premika z enakomerno hitrostjo proge: rezultat brušenja robov je gladka površina obdelovanca. Poleg tega se skrajša obdelovalni čas.

Primer uporabe: površine iz kratkih ravnih kosov.

#### Učinek

M90 deluje samo v programskem nizu, v katerem je programirana M90.

M90 je dejavna na začetku niza. Izbrano mora biti delovanje s sledilno napako.



### Vnos definiranega zaokroževalnega kroga med ravnimi kosi: M112

#### Združljivost

Zaradi združljivosti je funkcija M112 še vedno na voljo. Če pa želite nastaviti pri hitrem rezkanju kontur, HEIDENHAIN priporoča uporabo cikla TOLERANCA, oglejte si „Posebni cikli“, stran 527.

### Točk pri obdelavi nepopravljenih premočrtnih nizov ne upoštevajte: M124

#### Standardne lastnosti

TNC obdela vse nize za premočrtno premikanje, ki so vneseni v aktivnem programu.

#### Delo z M124

Pri obdelavi **nepopravljenih nizov za premočrtno premikanje** z zelo majhnimi točkovnimi odmiki lahko s parametrom T definirate najmanjši točkovni odmik, do katerega naj TNC pri obdelovanju ne upošteva točk.

#### Učinek

M124 je dejavna na začetku niza.

Če izberete nov program, TNC samodejno ponastavi M124.

#### Vnos M124

Če vnesete pozicionirni niz s funkcijo M124, TNC nadaljuje pogovorno okno za ta niz, v katerega je treba vnesti najmanjši točkovni odmik T.

T lahko določite tudi s parametrom Q (oglejte si „Princip in pregled funkcij“ na strani 592).



## Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97

### Standardne lastnosti

TNC na zunanjem robu doda prehodni krog. Pri zelo majhnih konturnih stopnjah bi orodje s tem poškodovalo konturo.

TNC na takih mestih prekine programski tek in prikaže sporočilo o napaki „Prevelik doseg orodja“.

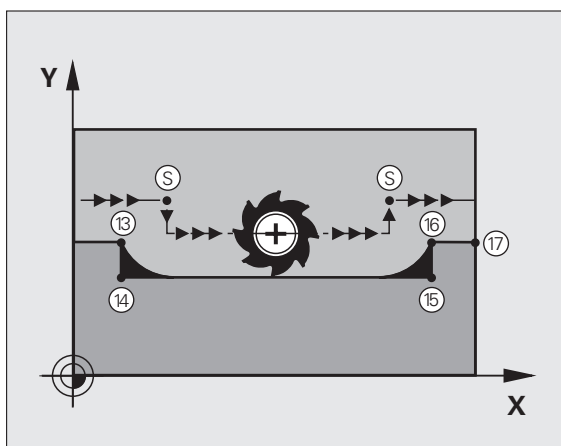
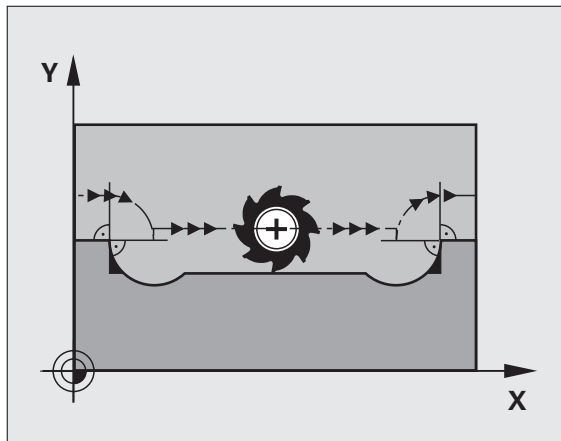
### Delo z M97

TNC ugotovi sečišče prog za konturne elemente (kot pri notranjih robovih) in orodje premakne čez to točko.

Funkcijo M97 programirajte z nizom, v katerem je določena točka zunanjega roba.



Namesto **M97** uporabite naprednejšo funkcijo **M120 LA** (oglejte si „Vnaprejšnji izračun konture s popravljenim polmerom (POGLED NAPREJ): M120“ na strani 310)!



**Učinek**

M97 deluje samo v programskem nizu, v katerem je programiran M97.



Obdelava roba konture z M97 je nepopolna. Po potrebi je treba rob konture dodatno obdelati z manjšim orodjem.

**Primer NC-nizov**

5 TOOL DEF L ... R+20	Večji doseg orodja
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Premik na konturno točko 13
14 L IY-0.5 ... R... F...	Obdelava majhnih konturnih stopenj 13 in 14
15 L IX+100 ...	Premik na konturno točko 15
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Obdelava majhnih konturnih stopenj 15 in 16
17 L X... Y...	Premik na konturno točko 17



## Popolna obdelava odprtih konturnih robov: M98

### Standardne lastnosti

TNC na notranjih robovih ugotovi sečišče prog pri rezkanju in orodje s te točke odmakne v novo smer.

Če je kontura na robovih odprta, lahko pride do nepopolne obdelave:

### Delo z M99

Z dodatno funkcijo M98 TNC orodje premakne tako daleč, lahko obdelava vsako konturno točko:

### Učinek

M98 deluje samo v programskih nizih, v katerih je programirana M98.

M98 je dejavna na koncu niza.

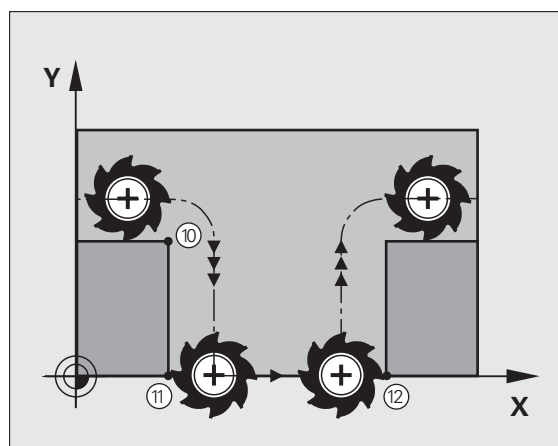
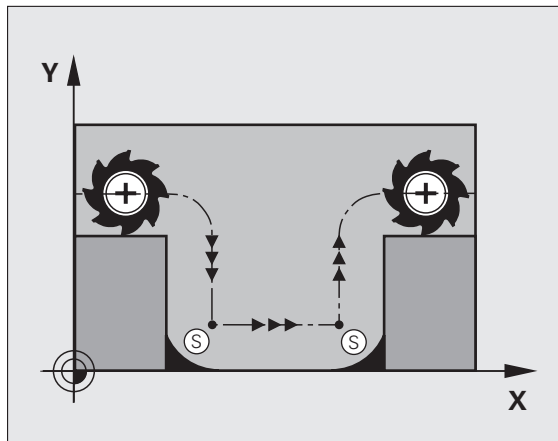
### Primer NC-nizov

Zaporedni premiki na konturne točke 10, 11 in 12:

10 L X... Y... RL F

11 L X... IY... M98

12 L IX+ ...



## Faktor pomika pri spuščanju: M103

### Standardne lastnosti

TNC orodje premakne neodvisno od smeri gibanja z nazadnje programiranim pomikom.

### Delo z M103

Če se orodje premika v negativni smeri orodne osi, TNC zmanjša pomik na progi. Pomik pri spuščanju FZMAX se izračuna iz nazadnje programiranega pomika FPROG in faktorja F%:

$$FZMAX = FPROG \times F\%$$

### Vnos M103

Če v pozicionirni niz vnesete M103, TNC nadaljuje pogovorno okno, v katerega je treba vnesti faktor F.

### Učinek

M103 je dejaven na začetku niza.

Preklic M103: M103 znova programirajte brez faktorja



M103 deluje tudi pri aktivni zasukani obdelovalni ravnini. Zmanjšanje pomika je nato očitno pri premiku v negativni smeri **zasukane** orodne osi.

### Primer NC-nizov

Pomik pri spuščanju je 20 % pomika v ravnini.

...	Dejanski pomik naprej (mm/min):
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 L Y+50	500
19 L IZ-2.5	100
20 L IY+5 IZ-5	141
21 L IX+50	500
22 L Z+5	500





## Pomik v mm/vrtljaj vretena: M136

### Standardne lastnosti

TNC orodje premakne s pomikom F, ki je določen v programu, v mm/min

### Delo z M136



V programih, ki uporabljajo palce, funkcija M136 v kombinaciji z novo uvedeno alternativo pomika FU ni dovoljen.

Pri aktivni M136 vreteno ne sme biti krmiljeno.

Z M136 TNC orodja ne premika v mm/min, ampak s pomikom F v mm/vrtljaj vretena, ki je določen v programu. Če spremenite število vrtljajev vretena z gumbom za spremembo, TNC samodejno prilagodi pomik.

### Učinek

M136 je dejavna na začetku niza.

M136 prekličete tako, da programirate M137.

## Hitrost pomika pri krožnih lokih: M109/M110/M111

### Standardne lastnosti

TNC programirano hitrost pomika povezuje s progo središčne točke orodja.

### Delo pri krožnih lokih z M109

TNC pri notranjih in zunanjih obdelavah pomik krožnih lokov vedno zadrži na rezilu orodja.

### Delo pri krožnih lokih z M110

TNC vzdržuje enakomeren pomik krožnih lokov samo pri notranji obdelavi. Pri zunanji obdelavi krožnega loka se ne izvaja prilagajanje pomika.



M110 deluje tudi pri notranji obdelavi krožnih lokov s konturnimi cikli. Če M109 ali M110 definirate pred priklicem obdelovalnega cikla, deluje prilagoditev pomika tudi pri krožnih lokih v obdelovalnih ciklih. Na koncu ali po prekinitvi obdelovalnega cikla se ponovno vzpostavi začetno stanje.

### Učinek

M109 in M110 sta dejavna na začetku niza.

M109 in M110 ponastavite z M111.



## Vnaprejšnji izračun konture s popravljenim polmerom (POGLED NAPREJ): M120

### Standardne lastnosti

Če je doseg orodja večji od konturne stopnje, ki jo je treba premakniti s popravljenim polmerom, TNC prekine programski tek in prikaže sporočilo o napaki. M97 (oglejte si „Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97“ na strani 305) prepreči prikaz sporočila o napaki, povzroči pa označevanje prostega rezanja in dodatno premakne rob.

Pri spodrezavanju TNC v določenih primerih poškoduje konturo.

### Delo z M120

TNC konturo s popravljenim polmerom preveri zaradi morebitnih spodrezavanj in prekrivanj ter izračuna progo orodja od trenutnega niza dalje. Mesta, na katerih bi orodje lahko poškodovalo konturo, ostanejo neobdelana (na sliki so temneje obarvana). M120 lahko uporabljate tudi za to, da digitaliziranim podatkom ali podatkom, ki so bili sestavljeni z eksternim programirnim sistemom, dodate s korekturo radija. Tako se zmanjšajo odstopanja od teoretičnega dosega orodja.

Število nizov (največ 99), ki jih TNC izračuna vnaprej, določite s funkcijo LA (angl. **Look Ahead**: pogled naprej) za funkcijo M120. Tem večje je izbrano število nizov, ki naj jih TNC izračuna vnaprej, toliko počasnejša je obdelava nizov.

### Vnos

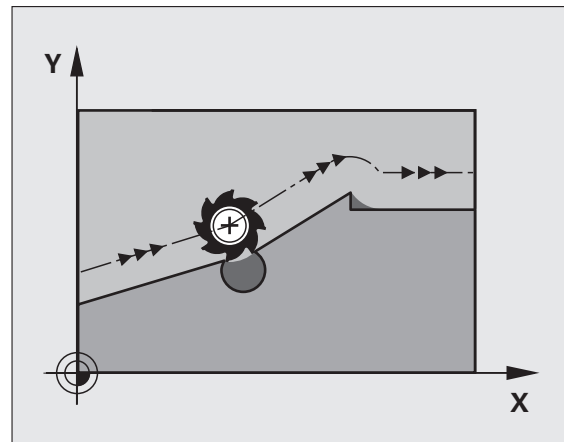
Če vnesete pozicionirni niz M120, TNC nadaljuje pogovorno okno za ta niz, v katerega je treba vnesti število nizov LA, ki naj jih TNC izračuna vnaprej.

### Učinek

M120 mora biti v NC-nizu, ki vsebuje tudi popravek polmera RL sli RR. M120 od tega niza deluje, dokler

- ne prekličete popravka polmera z R0
- ne programirate M120 LA0
- ne programirate M120 brez LA
- s PGM CALL ne priključite drugega programa
- s ciklom 19 ali s funkcijo PLANE ne sazukate obdelovalne površine.

M120 je dejavna na začetku niza.



**Omejitve**

- Vnovični spust v konturo po zunanji/notranji zaustavitvi se lahko izvede samo s funkcijo PREMİK NA NIZ N. Pred zagonom delovanja niza je treba preklicati M120, saj TNC v nasprotnem primeru prikaže sporočilo o napaki.
- Če uporabljate funkciji za progo RND in CHF, lahko nizi pred in za RND ali CHF vsebujejo samo koordinate obdelovalne ravnine.
- Če izvedete tangencialen primik na konturo, je treba uporabiti funkcijo APPR LCT; niz z APPR LCT lahko vsebuje samo koordinate obdelovalne ravnine.
- Če izvedete tangencialen odmik od konture, je treba uporabiti funkcijo DEP LCT; niz z APPR LCT lahko vsebuje samo koordinate obdelovalne ravnine.
- Pred uporabo v naslednjih funkcij je treba preklicati M120 in popravek polmera:
  - cikel 32 - Toleranca
  - cikel 19 - Obdelovalna ravnina
  - Funkcija PLANE
  - M114
  - M128
  - M138
  - M144
  - FUNCTION TCPM
  - WRITE TO KINEMATIC



## Prekrivanje pozicioniranja z ročnim kolesom med programskim tekom: M118

### Standardne lastnosti

TNC premakne orodje v načinu delovanja programski tek kot je določeno v obdelovalnem programu.

### Delo z M118

Z M118 lahko med programskim tekom z ročnim kolescem opravljate popravke. V ta namen programirajte M118 in navedite osno specifično vrednost (linearna os ali rotacijska os) v mm.

### Vnos

Če v pozicionirnem nizu vnesete M118, TNC nadaljuje pogovorno okno, v katerega je treba vnesti osno specifične vrednosti. Za vnos podatkov uporabite oranžne osne tipke ali ASCII tipkovnico.

### Učinek

Pozicioniranje z ročnim kolescem prekličete tako, da M118 znova programirate brez vnosa koordinat.

M118 je dejavna na začetku niza.

### Primer NC-nizov

Med programskim tekom z ročnim kolescem nastavite premik od programirane vrednosti v obdelovalni ravnini X/Y za  $\pm 1$  mm in v rotacijski osi B za  $\pm 5^\circ$ :

```
L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1 B5
```



M118 deluje vedno v izvornem koordinatnem sistemu, tudi če je aktivna funkcija Sukanje obdelovalne ravnine!

M118 deluje tudi v načinu delovanja nastavitve položaja z ročnim vnosom!

Če je M118 aktivna, pri prekinitvi programa funkcija ROČNI PREMIK ni na voljo!

M118 je v povezavi s protikolizijskim nadzorom DCM mogoča samo med zaustavitvijo (STIB utripa).



## Odmik od konture v smeri orodne osi: M140

### Standardne lastnosti

TNC premakne orodje v načinu delovanja programski tek kot je določeno v obdelovalnem programu.

### Delo z M140

Z M140 MB (povratek) lahko izvedete premik po poti, ki jo je možno vnesti, v smeri orodne osi stran od konture.

### Vnos

Če v pozicionirnem nizu vnesete M103, TNC nadaljuje pogovorno okno, v katerega je treba vnesti pot, ki naj jo orodje prepotuje stran od konture. Vnesite želeno pot, ki naj jo orodje prepotuje stran od konture ali kliknite gumb MB MAX, s čimer se izvede premik rob območja premika.

Poleg tega je mogoče programirati pomik, s katerim se orodja pomika po poti, ki ste jo vnesli. Če pomika ne vnesete, TNC programirano pot izvede v hitrem teku.

### Učinek

M140 deluje samo v programskem nizu, v katerem je programirana M140.

M140 je dejavna na začetku niza.



**Primer NC-nizov**

Niz 250: odmik orodja od konture za 50 mm.

Niz 251: premik orodja na rob območja premika.

250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750

251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX



M140 deluje tudi, če je aktivna funkcija Sukanje obdelovalne ravnine, M114 ali M128. Pri strojih z vrtljivimi glavami TNC orodje premakne v zasukanem sistemu.

S funkcijo **FN18: SYSREAD ID230 NR6** je mogoče ugotoviti odmik trenutnega položaja do roba območja premika pozitivne orodne osi.

Z **M140 MB MAX** lahko izvedete premik samo v pozitivni smeri.

Pred **M140** je praviloma treba definirati **TOOL CALL** z orodno osjo, saj drugače smer premika ni določena.



Pri aktivnem protikolizijskem nadzoru DCM TNC po potrebi izvede premik orodja samo na mesto, kjer lahko pride do kolizije in nato nadaljuje NC-program od tam naprej brez prikazov sporočil o napakah. Zaradi tega lahko pride do premikov, ki niso bili tako progamirani!



## Preklic nadzora senzorskega sistema M141

### Standardne lastnosti

Ko želite premakniti strojno os in je senzorska glava v položaju za delovanje, TNC nemudoma prikaže sporočilo o napaki.

### Delo z M141

TNC osi stroja premakne tudi, ko je senzorski sistem v položaju za delovanje. Ta funkcija je potrebna, če pišete lasten merilni cikel v povezavi z merilnim ciklom 3, s čimer želite senzorski sistem po premiku na položaj za delovanje s pozicionirnim nizom spet odmakniti.



Če uporabite funkcijo M141, pazite da senzorski sistem odmaknete v pravilni smeri.

M141 deluje samo pri premikanju z nizi za premočrtno premikanje.

### Učinek

M141 deluje samo v programskem nizu, v katerem je M141 programirana.

M141 je dejavna na začetku niza.



## Brisanje načinovnih informacij o programu: M142

### Standardne lastnosti

TNC ponastavi načinovne informacije o programu v teh primerih:

- izbira novega programa,
- zagon izvajanja dodatnih funkcij M2 in M30 ali niza END PGM (odvisno od strojnega parametra 7300),
- vnovično definiranje cikla z vrednostmi za osnovno delovanje.

### Delo z M142

Vse načinovne informacije o programu razen osnovnega vrtenja, 3D rotacije in Q parametrov se ponastavijo.



Funkcija **M142** pri zagonu delovanja niza ni dovoljena.

### Učinek

M142 deluje samo v programskem nizu, v katerem je M142 programirana.

M142 je dejavna na začetku niza.

## Brisanje osnovne rotacije: M143

### Standardne lastnosti

Osnovno vrtenje ostane dejavno tako dolgo, dokler ga ne ponastavite ali ga ne prepisete novo vrednostjo.

### Delo z M143

TNC izbriše programirano osnovno vrtenje v NC-programu.



Funkcija **M143** pri zagonu delovanja niza ni dovoljena.

### Učinek

M143 deluje samo v programskem nizu, v katerem je M143 programirana.

M143 je dejavna na začetku niza.





## Samodejni dvig orodja iz konture pri NC-zaustavitvi: M148

### Standardne lastnosti

TNC pri NC-zaustavitvi ustavi vso premikanje. Orodje se zaustavi na točki prekinitve.

### Delo z M148



Funkcijo M148 mora omogočiti proizvajalec stroja. Proizvajalec stroja v strojnem parametru definira pot, ki jo TNC opravi pri **DVIGU**.

Če ste v orodni preglednici v stolpcu **DVIG** za aktivno orodje vnesli parameter **Y**, TNC orodje od konture odmakne za največ 30 mm v smeri orodne osi (oglejte si „Orodna preglednica: običajni podatki o orodjih“ na strani 200).

DVIG deluje v teh primerih:

- pri NC-zaustavitvi, ki jo zaženete
- pri NC-zaustavitvi, ki jo zažene programska oprema; če je npr. v pogonskem sistemu prišlo do napake
- pri prekinitvi oskrbe z energijo



Ne pozabite, da lahko pri vnovičnem premiku na konturo, še posebej pri ukrivljenih površinah, pride do poškodb kontur. Orodje pred vnovičnim primikom najprej odmaknite!

### Učinek

M148 deluje tako dolgo, dokler izvajanja ne prekinete z M149.

M148 je dejavna na začetku niza, M149 pa na koncu niza.



## Preklic sporočila končnega stikala: M150

### Standardne lastnosti

Če orodje v pozicionirnem nizu zapusti aktivno delovno območje, TNC izvajanje programa zaustavi s sporočilom o napaki. Sporočilo o napaki se prikaže, preden se izvede pozicionirni niz.

### Delo z M150

Če je končna točka pozicionirnega niza z M150 izven aktivnega delovnega območja, TNC orodje premakne na rob delovnega območja in potem nadaljuje program brez sporočila o napaki.



### Nevarnost kolizije!

Ne pozabite, da se lahko pot primika na pozicijo, programirano v nizu M150, znatno spremeni!

M150 deluje tudi na meje področij premikanja, ki ste jih definirali s funkcijo MOD.

Pri aktivnem protikolizijskem nadzoru DCM TNC po potrebi izvede premik orodja samo na mesto, kjer lahko pride do kolizije in nato nadaljuje NC-program od tam naprej brez prikazov sporočil o napakah. Zaradi tega lahko pride do premikov, ki niso bili programirani!

### Učinek

M150 deluje samo v programskem nizu, v katerem je M150 programirana.

M150 je dejavna na začetku niza.



## 7.5 Dodatne funkcije za rotacijske osi

### Pomik v mm/min pri rotacijskih oseh A, B, C: M116 (različica programske opreme 1)

#### Standardne lastnosti

TNC programirani pomik pri rotacijski osi interpretira v stopinjah/min. Pomik po progji je torej odvisen od razdalje med središčno točko orodja in središčem rotacijske osi.

Večja kot je ta razdalja, večji je pomik po progji.

#### Pomik v mm/min. pri rotacijskih oseh z M116:



Strojno geometrijo mora v strojnem parametru 7510 in parametrih, ki mu sledijo, določiti proizvajalec stroja.

M116 deluje samo pri okroglih in vrtljivih mizah. Pri vrtljivih glavah M116 ni mogoče uporabiti. Če je vaš stroj opremljen s kombinacijo miza/glava, TNC prezre rotacijske osi vrtljive glave.

M116 deluje tudi pri aktivni zasukani obdelovalni ravnini.

TNC interpretira programiran pomik pri vrtljivi osi v mm/min. Pri tem vsakič na začetku niza izračuna pomik za ta niz. Pomik pri rotacijski osi se med izvajanjem niza ne spremeni, tudi če se orodje premika v smeri središča rotacijske osi.

#### Učinek

M116 deluje v obdelovalni ravnini  
Z M117 ponastavite M116; na koncu programa se M116 ne izvaja več.

M116 je dejavna na začetku niza.



## Premikanje rotacijskih osi v skladu s potjo: M126

### Standardne lastnosti

Običajno delovanje TNC pri pozicioniranju rotacijskih osi, katerih prikaz je zmanjšan pod  $360^\circ$ , je odvisno od strojnega parametra 7682. V tem parametru je določeno, ali naj TNC izvede premik za razliko med želeno pozicijo in dejansko pozicijo, ali pa naj TNC praviloma vedno (tudi brez M126) premik na nastavljen položaj izvede po najkrajši poti. Primeri:

Dejanski položaj	Želeni položaj	Pot premika
$350^\circ$	$10^\circ$	$-340^\circ$
$10^\circ$	$340^\circ$	$+330^\circ$

### Delo z M126

Z M126 TNC rotacijsko os, katere prikazana vrednost je znižana na vrednost pod  $360^\circ$ , premakne po kratki poti. Primeri:

Dejanski položaj	Želeni položaj	Pot premika
$350^\circ$	$10^\circ$	$+20^\circ$
$10^\circ$	$340^\circ$	$-30^\circ$

### Učinek

M126 je dejavna na začetku niza.

M126 ponastavite z M127; ob koncu programa M126 prav tako ne deluje.



## Znižanje prikazane vrednosti rotacijske osi na vrednost pod 360°: M94

### Standardne lastnosti

TNC orodje premakne s trenutne kotne vrednosti na programirano kotno vrednost.

Primer:

Trenutna kotna vrednost:	538°
Programirana kotna vrednost:	180°
Dejanski premik:	-358°

### Delo z M94

TNC na začetku niza veljavno vrednost kota zniža na vrednost pod 360° in nato izvede premik na programirano vrednost. Če je aktivnih več rotacijskih osi, M94 zniža prikazane vrednosti vseh rotacijskih osi. Alternativno lahko za M94 navedete neko vrtljivo os. TNC nato reducira samo prikaz te osi.

### Primer NC-nizov

Znižanje prikazanih vrednosti vseh rotacijskih vrtljivih osi:

**L M94**

Znižanje prikazanih vrednosti samo za os C:

**L M94 C**

Znižanje prikazanih vrednosti vseh aktivnih rotacijskih osi in nato premik osi C na programirano vrednost:

**L C+180 FMAX M94**

### Učinek

M95 deluje samo v programskem nizu, v katerem je M94 programirana.

M94 je dejavna na začetku niza.



## Samodejno popravljanje strojne geometrije pri delu z vrtljivimi osmi: M114 (različica programske opreme 2)

### Standardne lastnosti

TNC premakne orodje na pozicije, ki so določene v obdelovalnem programu. Če se v programu spremeni pozicija vrtljive osi, mora postprocesor nastali zamik izračunati v linearnih oseh in izvesti premik. Pri tem je pomembna tudi strojna geometrija, zaradi česar mora biti NC-program za vsak stroj izračunan posebej.

### Delo z M114



Proizvajalec stroja mora strojno geometrijo določiti v preglednicah kinematike.

Če se v programu spremeni položaj krmiljene vrtljive osi, TNC samodejno uravna premik orodja s 3D popravkom dolžine. Ker je strojna geometrija shranjena v strojnih parametrih, TNC samodejno uravna tudi zamike, specifične za stroj. Postprocesor mora programe izračunati samo enkrat, čeprav se izvajajo na različnih strojih s TNC krmiljenjem.

Če stroj ni opremljen s krmiljenimi vrtljivimi osmi (ročno vrtenje glave, glavo pozicionira PLC), lahko za M114 vnesete posamezno veljavno pozicijo vrtljive glave (npr. M114 B+45, Q parameter dovoljen).

Sistem CAD ali postprocesor morata upoštevati popravek dosega orodja. Programiran popravek polmera RL/RR povzroči prikaz sporočila o napaki.

Če TNC izvede popravek dolžine orodja, se programirani pomik navezuje na konico orodja, drugače pa na referenčno točko orodja.



Če ima stroj krmiljeno vrtljivo glavo, lahko programski tek prekinete in spremenite položaj vrtljive osi (npr. z ročnim kolescem).

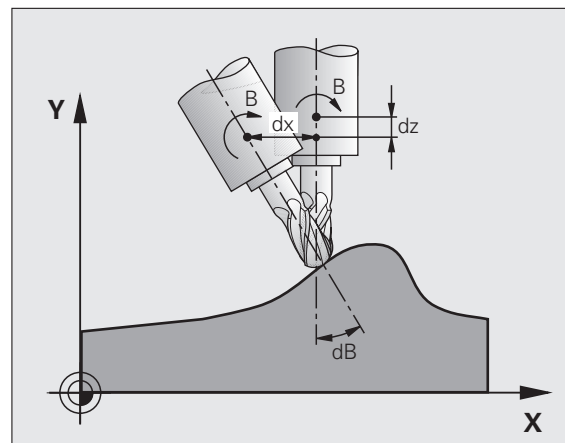
S funkcijo PREMİK NA NIZ N lahko obdelovalni program nato nadaljujete z mesta prekinitve. TNC pri aktivni M114 samodejno upošteva novi položaj vrtljive osi.

Če želite položaj vrtljive osi med programskim tekom spremenili z ročnim kolescem, uporabite M118 skupaj z M128.

### Učinek

M114 je dejavna na začetku niza, M115 pa na koncu niza. M114 ne deluje pri aktivnem popravku dosega orodja.

M114 ponastavite z M115. Na koncu programa se M114 ne izvaja več.



## Zadržanje pozicije konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM): M128 (različica programske opreme 2)

### Standardne lastnosti

TNC orodje premakne na pozicije, ki so določene v obdelovalnem programu. Če se v programu spremeni pozicija obračalne osi, mora biti nastali zamik izračunan v linearnih oseh, izveden pa mora biti tudi premik.

### Delo z M128 (TCPM: Tool Center Point Management)



Proizvajalec stroja mora strojno geometrijo določiti v preglednicah kinematike.

Če se v programu spremeni pozicija krmiljene vrtljive osi, ostane med postopkom vrtenja pozicija konice orodja glede na obdelovanca nespremenjena.

Če želite med potekom programa z ročnim kolescem spremeniti položaj vrtljive osi, uporabite funkcijo **M128** skupaj z **M118**. Do prekrivanja pozicioniranja z ročnim kolescem pride pri aktivnem **M128** v nespremenljivem strojnem koordinatnem sistemu.



Vrtljive osi s Hirthovim ozobjem: položaj vrtljive osi lahko spremenite samo po tem, ko ste opravili odmik orodja. V nasprotnem primeru lahko zaradi odmika iz ozobja pride do poškodb na konturi.


Za **M128** lahko vnesete še dodaten pomik, s katerim TNC v linearnih oseh izvede izravnalne premike. Če pomika ne vnesete ali pa vnesete večjega, kot je določen v strojnem parametru 7471, je v veljavi pomik iz strojnega parametra 7471.



Pred pozicioniranjem z **M91** ali **M92** in pred **TOOL CALL**: ponastavitev **M128**.

Če želite preprečiti poškodbe kontur, lahko z **M128** uporabljate samo rezkalo z radijem.

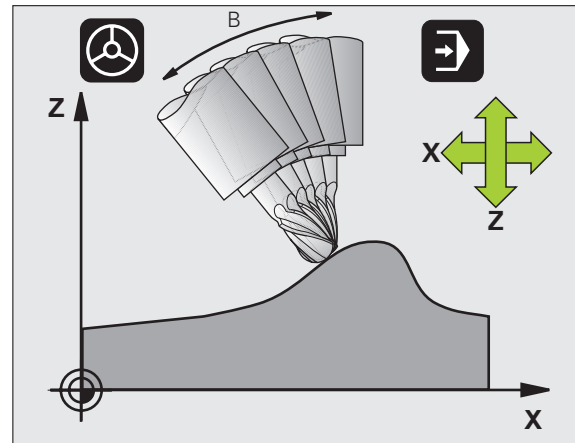
Dolžina orodja se mora navezovati na krogelno središče rezkala z radijem.

Če je **M128** aktivna, TNC v statusnem prikazu prikaže simbol .

### M128 pri vrtljivih mizah

Če pri aktivni **M128** programirate premik vrtljive mize, TNC temu ustrezno zasuka koordinatni sistem. Če npr. os C zasukate za 90° (s pozicioniranjem ali zamikom ničelne točke) in nato programirate premik v osi X, TNC izvede premik v strojni osi Y.

TNC pretvori tudi postavljeno referenčno točko, ki se premakne zaradi premika okrogle mize.



### **M128 pri tridimenzionalnem popravku orodja**

Če pri aktivni **M128** in aktivnem popravku polmera **RL/RR** zažene izvajanje tridimenzionalnega popravka orodja, TNC pri določenih strojnih geometrijah vrtljive osi pozicionira samodejno (Obodno rezkanje, oglejte si „Tridimenzionalni popravek orodja (različica programske opreme 2)“, stran 217).

#### **Učinek**

**M128** je dejavna na začetku niza, **M129** pa na koncu niza. **M128** deluje tudi v ročnem načinu delovanja in ostane po zamenjavi načina obratovanja aktivna. Pomik za izravnalni premik je aktiven, dokler ne programirate novega ali funkcije **M128** ne ponastavite z **M129**.

**M128** ponastavite z **M129**. Če v načinu delovanja Programski tek izberete nov program, TNC funkcijo **M128** prav tako ponastavi.

#### **Primer NC-nizov**

Izvedba izravnalnih premikov s pomikom za 1000 mm/min:

```
L X+0 Y+38.5 IB-15 RL F125 M128 F1000
```





### Rezkanje pod kotom z nekrmiljenimi rotacijskimi osmi

Če ima stroj nekrmiljene rotacijske osi (t.i. številске osi), lahko skupaj z M128 izvajate tudi obdelave, nastavljene s temi osmi.

Pri tem ravnajte tako:

- 1 Rotacijske osi ročno premaknite v zelen položaj. M128 pri tem ne sme biti aktivna
- 2 Zaženite izvajanje M128: TNC odčita dejanske vrednosti vseh rotacijskih osi, iz vrednosti izračuna nov položaj središča orodja in posodobi prikaz položaja.
- 3 TNC z naslednjim pozicionirnim nizom izvede potreben izravnalni premik.
- 4 Izvedba obdelave.
- 5 Na koncu programa funkcijo M128 ponastavite z M129 in rotacijske osi premaknite nazaj v izhodni položaj.



Dokler je M128 aktivna, TNC nadzira dejanski položaj nekrmiljenih rotacijskih osi. Če dejanski položaj odstopa od dejanskega položaja, ki ga določi proizvajalec stroja, TNC prikaže sporočilo o napaki in prekine programski tek.

### Prekrivanje M128 in M114

M128 je nadgradnja funkcije M114.

M114 **pred** izvedbo posameznega NC-niza izračuna potrebne geometrijske izravnalne premike. TNC izravnalne premike izračunava tako, da izračun dokonča pred koncem posameznega NC-niza.

M128 izračuna vse izravnalne premike v realnem času; TNC potrebne izravnalne premike po potrebi izvaja takoj po premiku rotacijske osi.



**M114** in **M128** ne smeta biti aktivni hkrati, saj lahko zaradi prekrivanja obeh funkcij pride do spora, katerega posledice so morebitne poškodbe na obdelovancu. TNC prikaže ustrezno sporočilo o napaki.



## Natančna zaustavitev na robovih brez tangencialnega prehoda: M134

### Standardne lastnosti

TNC orodje pri pozicioniranjih z rotacijskimi osmi premika tako, da na netangencialnih prehodih vnese prehodni element. Prenos konture je odvisen od pospeška, tresljaja in določene tolerance odstopanja od konture.



Standardne lastnosti TNC lahko s strojnim parametrom 7440 spremenite tako, da postane z izbiro programa M134 aktivna, oglejte si „Splošni uporabniški parametri“, stran 736.

### Delo z M134

TNC orodje pri pozicioniranjih z rotacijskimi osmi premika tako, da na netangencialnih prehodih konture vnese natančno zaustavitev.

### Učinek

M134 je dejavna na začetku niza, M135 pa na koncu niza.

M134 ponastavite z M135. Če v načinu delovanja Programski tek izberete nov program, TNC M134 prav tako ponastavi.

## Izbira vrtljivih osi: M138

### Standardne lastnosti

TNC pri funkcijah M114, M128 in Sukanje obdelovalne ravnine upošteva lastnosti vrtljivih osi, ki jih je proizvajalec stroja določil v strojnih parametrih.

### Delo z M138

TNC pri zgoraj naštetih funkcijah upošteva samo vrtljive osi, ki ste jih definirali z M138.

### Učinek

M138 je dejavna na začetku niza.

M138 ponastavite tako, da M138 znova programirate brez vnosa podatkov o vrtljivih oseh.

### Primer NC-nizov

Za zgoraj naštete funkcije naj se upošteva samo vrtljiva os C:

```
L Z+100 R0 FMAX M138 C
```



## Upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH/ ŽELENIH položajih na koncu niza: M144 (različica programske opreme 2)

### Standardne lastnosti

TNC orodje premakne na pozicije, ki so določene v obdelovalnem programu. Če se v programu spremeni pozicija obračalne osi, mora biti nastali zamik izračunan v linearnih oseh, izveden pa mora biti tudi premik.

### Delo z M144

TNC v prikazu položaja upošteva spremembo strojne kinematike, kot npr. nastane pri zamenjavi nastavnega vretena. Če se spremeni položaj krmiljene vrtljive osi, se med vrtenjem spremeni tudi položaj konice orodja glede na obdelovanec. Nastali zamik se izračuna v prikazu položaja.



Pozicioniranja z M91/M92 so pri aktivni M144 dovoljena.

Prikaz položaja v načinih delovanja ZAPOREDJE NIZOV in POSAMEZNI NIZ se spremeni šele, ko vrtljive osi dosežejo svojo končni položaj.

### Učinek

M144 je dejavna na začetku niza. M144 ne deluje skupaj z M114, M128 ali Sukanje obdelovalne ravnine.

Izvajanje M144 prekličete, ko programirate M145.



Strojno geometrijo mora proizvajalec stroja določiti v strojnem parametru 7502 in parametrih, ki mu sledijo. Proizvajalec stroja določi način delovanja v samodejnih načinih delovanja in ročnih načinih delovanja. Upoštevajte priročnik za stroj.



## 7.6 Dodatne funkcije za laserske rezalne stroje

### Načelo

TNC preko analognega izhoda S sporoča vrednosti napetosti, za krmiljenje zmogljivosti laserja. S funkcijami M200 do M204 lahko med potekom programa spreminjate moč delovanja laserja.

### Vnos dodatnih funkcij za laserske rezalne stroje

Če v pozicionirnem nizu vnesete funkcijo M za laserske rezalne stroje, TNC nadaljuje pogovorno okno, v katerega je treba vnesti ustrezn parameter dodatne funkcije.

Vse dodatne funkcije za laserske rezalne stroje so dejavne na začetku niza.

### Neposredna izdaja nastavljen napetosti: M200

#### Delo z M200

TNC za M200 programirano vrednost izda kot napetost V.

Območje vnosa: od 0 do 9.999 V

#### Učinek

M200 deluje tako dolgo, dokler se z M200, M201, M202, M203 ali M204 ne izda nova napetost.

### Napetost kot funkcija poti: M201

#### Delo z M201

M201 izda napetost neodvisno od opravljene poti. TNC poviša ali zniža trenutno napetost linearno na programirano vrednost V.

Območje vnosa: od 0 do 9.999 V

#### Učinek

M201 deluje tako dolgo, dokler se z M200, M201, M202, M203 ali M204 ne izda nova napetost.



## Napetost kot funkcija hitrosti: M202

### Delo z M202

TNC napetost izda kot funkcijo hitrosti. Proizvajalec stroja v strojnih parametrih določi največ tri karakteristike FNR., v katerih se hitrosti pomika dodelijo napetostim. Z M202 izberete karakteristiko FNR., iz katere TNC ugotovi izdano napetost.

Območje vnosa: od 1 do 3

### Učinek

M202 deluje tako dolgo, dokler se z M200, M201, M202, M203 ali M204 ne izda nova napetost.

## Izdaja napetosti kot funkcije časa (časovno odvisna rampa): M203

### Delo z M203

TNC izda napetost V kot funkcijo časa ČAS. TNC trenutno napetost v nastavljenem času ČAS linearno poviša ali zmanjša na nastavljeno vrednost za napetost V.

### Območje vnosa

Napetost V:	od 0 do 9.999 V
Čas ČAS:	od 0 do 1.999 sekund

### Učinek

M203 deluje tako dolgo, dokler se z M200, M201, M202, M203 ali M204 ne izda nova napetost.

## Izdaja napetosti kot funkcije časa (časovno odvisen pulz): M204

### Delo z M204

TNC izda programirano napetost kot pulz s programiranim trajanjem ČAS.

### Območje vnosa

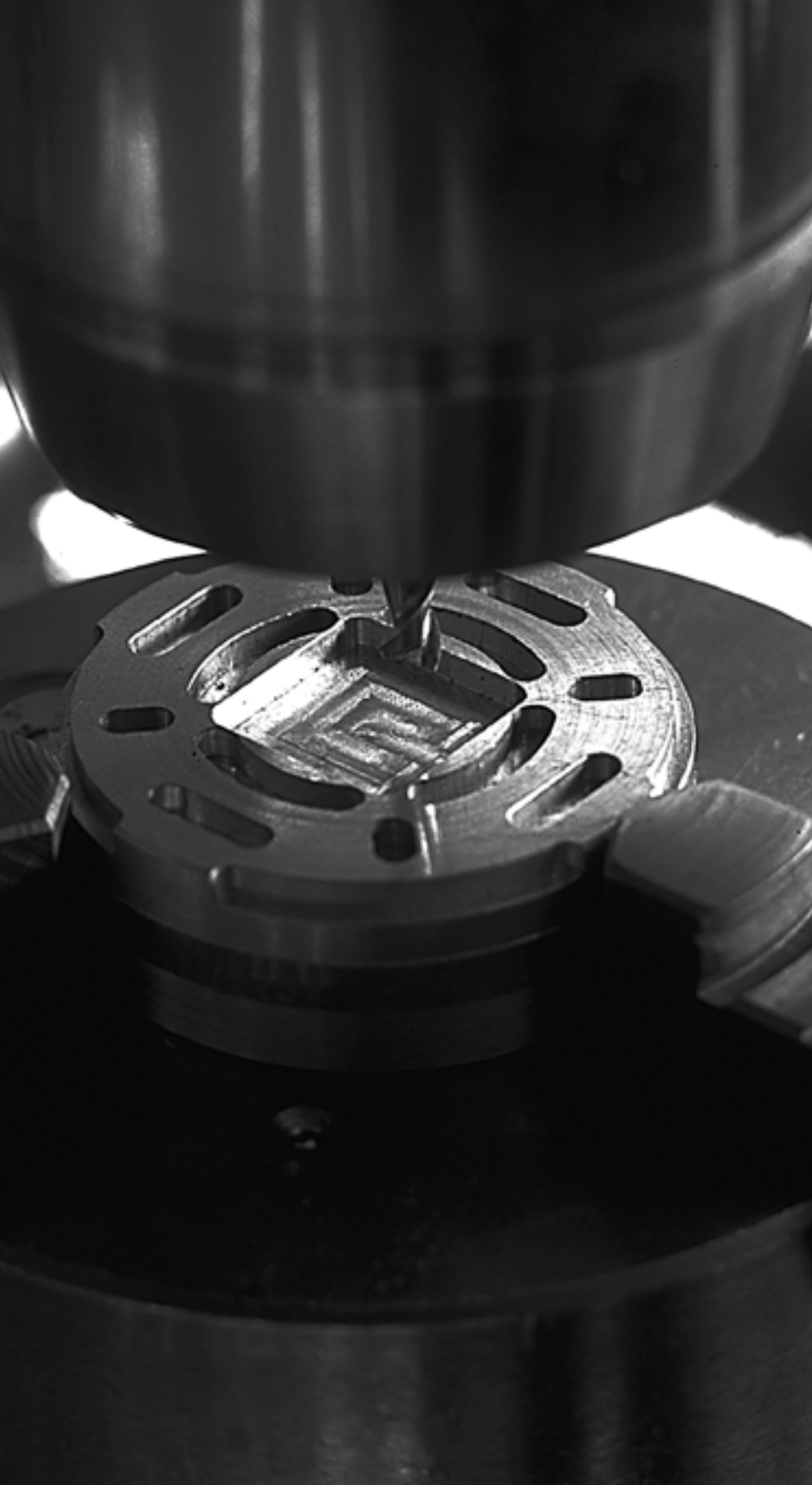
Napetost V:	od 0 do 9.999 V
Čas ČAS:	od 0 do 1.999 sekund

### Učinek

M204 deluje tako dolgo, dokler se z M200, M201, M202, M203 ali M204 ne izda nova napetost.







# 8

**Programiranje: cikli**



## 8.1 Delo s cikli

Postopki obdelave, ki se pogosto ponavljajo in ki vsebujejo več obdelovalnih korakov, so v TNC shranjeni kot cikli. Tudi nekatera preračunavanja koordinat in nekatere posebne funkcije so na voljo kot cikli (Pregled: Stran 334).

V večini ciklov obdelave so Q-parametri uporabljeni kot vrednosti parametrov. Parametri, katerih funkcija je enaka tistim, ki jih TNC uporablja pri različnih ciklih, imajo vedno enako številko. Tako na primer Q200 vedno pomeni varnostni odmik, Q202 vedno pomeni globinski pomik itd.



Med obdelovalnimi cikli se po potrebi izvajajo obsežne obdelave. Iz varnostnih razlogov pred pričetkom obdelave izvedite grafični programski test (oglejte si „Programski test“ na strani 666)!

### Cikli, specifični za stroj

Na veliko strojih so na voljo tudi cikli, ki jih proizvajalec vašega stroja doda k HEIDENHAIN ciklom, ki so že vprogramirani v TNC. V ta namen je na voljo dodatna skupina številc ciklov:

- Cikli od 300 do 399  
Cikli, specifični za stroj, ki jih je treba določiti s tipko CYCLE DEF.
- Cikli od 500 do 599  
Cikli, specifični za stroj, tipalnega sistema, ki jih je treba določiti s tipko TOUCH PROBE.



Pri tem upoštevajte posamezne opise funkcij v priročniku za stroj.

Pod določenimi pogoji se pri strojno specifičnih ciklih uporabljajo tudi vrednosti parametrov, ki jih je HEIDENHAIN uporabil že pri standardnih ciklih. Da bi pri hkratni uporabi definicij aktivnih ciklov (ciklov, ki jih TNC avtomatsko obdela pri definiciji cikla, oglejte si tudi „Priklic ciklov“ na strani 335) in klicanja aktivnih ciklov (ciklov, ki jih morate za izvedbo priklicati, oglejte si tudi „Priklic ciklov“ na strani 335) preprečili težave pri parametrih glede ponovnega zapisovanja preko starih podatkov, ki se večkrat uporabljajo, upoštevajte naslednji način ravnanja:

- ▶ Praviloma definicije aktivnih ciklov nastavite pred klicanjem aktivnih ciklov.
- ▶ Podatke med določanjem klicanja aktivnega cikla in posamičnim priklicem cikla definicije aktivnega cikla vnašajte samo, ko ne prihaja do nobenih prekrivanj vrednosti parametrov obeh ciklov.





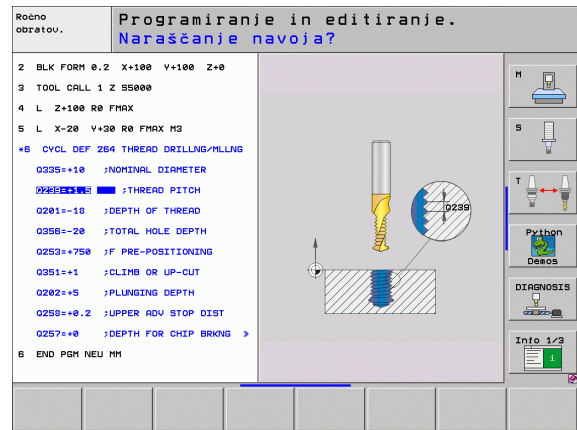
## Definiranje cikla z gumbi

CVCL  
DEF

VRTANJE/  
NAVOJ

ZB2

- ▶ V orodni vrstici so prikazane različne skupine ciklov.
- ▶ Izberite skupino ciklov, npr. Vrtalni cikli.
- ▶ Izberite cikel, npr. REZKANJE NAVOJEV. TNC odpre pogovorno okno, v katerega vnesete vse vrednosti; hkrati TNC v desni polovici zaslona prikaže sliko, na kateri je parameter, ki ga je treba navesti, označen s svetlo podlago.
- ▶ Vnesite vse parametre, ki jih zahteva TNC, in vsak vnos potrdite s tipko ENT.
- ▶ TNC zapre pogovorno okno, ko vnesete vse potrebne podatke.



## Definiranje cikla s funkcijo GOTO

CVCL  
DEF

GOTO

- ▶ V orodni vrstici so prikazane različne skupine ciklov.
- ▶ TNC v prikaznem oknu prikaže pregled ciklov.
- ▶ S puščičnimi tipkami izberite želeni cikel ali
- ▶ S tipko CTRL + puščičnimi tipkami (listanje po straneh) izberite želeni cikel ali
- ▶ Vnesite številko cikla in potrdite s tipko ENT. TNC nato odpre pogovorno okno za cikle kot je opisano zgoraj.

### Primeri sklopov NC

7 DEF. CIKL. 200 VRTANJE

Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK

Q201=3 ;GLOBINA

Q206=150 ;HITR. GLOB. POM.

Q202=5 ;GLOB. POMIK

Q210=0 ;ČAS. ZADRŽ ZGORAJ

Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE

Q204=50 ;2. VARNOSTNI ODMIK

Q211=0,25 ;ČAS ZADRŽ SPODAJ

Skupina ciklov	Gumb	Stran
Cikli za globinsko vrтанje, povrtavanje, izvijanje, ugrezanje, vrтанje navojev, rezanje navojev in rezkanje navojev.	VRTANJE/ NAVOJ	Stran 354
Cikli za rezkanje žepov, čepov in utorov.	ZEPI/ ZATICI/ UTORI	Stran 405
Cikli za izdelavo točkovnih vzorcev, npr. krožna luknja ali luknjasta površina.	TOČKOVNI VZOREC	Stran 434
SZK -cikli (seznam zapletenih kontur), s katerimi se konturno paralelno obdelujejo zahtevnejše konture, ki so sestavljene iz več prekrivnih delnih kontur, interpolacija plašča valja.	SL I I	Stran 441
Cikli za spuščanje ravnih ali v sebi zaobljenih površin.	MULTIPASS MILLING	Stran 492
Cikli za preračunavanje koordinat, s katerimi je mogoče poljubne konture premikati, zavrteti, zrcaliti, povečati in pomanjšati.	PRERAC. KOORD.	Stran 507
Posebni cikli: čas zadrževanja, priklic programa, orientacija vretena, toleranca.	POSEBNI CIKLI	Stran 527



Če pri obdelovalnih ciklih s številkami, višjimi od 200, posredno dodeljujete parametre (npr. **Q210 = Q1**), sprememba dodeljenega parametra (npr. **Q1**) po definiciji cikla ne bo uveljavljena. V takih primerih neposredno definirajte parameter cikla (npr. **Q210**).

Če pri obdelovalnih ciklih s številkami, višjimi od 200, definirate parameter premika, lahko z gumbom namesto številčne vrednosti določite tudi v nizu **TOOL CALL** definirani pomik (gumb **FAUTO**). Glede na posamezen cikel in posamezne funkcije parametra premika so na voljo še dodatne možnosti pomika **FMAX** (hitri tek), **FZ** (pomik zoba) in **FU** (pomik vrtenja).

Upoštevajte, da sprememba premika (**FAUTO**) po definiciji cikla nima učinka, ker TNC pri obdelavi definicije cikla pomik interno fiksno dodeli v sklopu **TOOL CALL**.

Če želite izbrisati cikel z več delnimi nizi, TNC prikaže vprašanje, ali naj izbrše celotni cikel.



## Priklic ciklov



### Pogoji

Pred priklicem cikla vedno nastavite

- **BLK FORM** za grafično predstavitev (potrebno samo za testno grafiko)
- Priklic orodja
- Smer vrtenja vretena (dodatna funkcija M3/M4)
- Definicijo cikla (CYCL DEF).

Upoštevajte ostale predpogoje, ki so navedeni pri opisih ciklov v nadaljevanju.

Definicije naslednjih ciklov so shranjene v obdelovalnem programu. Teh ciklov ne morete in ne smete priklicati:

- ciklov 220 točkovni vzorec na krogu in 221 točkovni vzorec na črtah
- SZK-cikla 14 KONTURA
- SZK-cikla 20 PODATKI O KONTURI
- cikla 32 TOLERANCA
- ciklov za preračunavanje koordinat
- cikla 9 ČAS ZADRŽEVANJA

Vse ostale cikle lahko prikličete s funkcijami, navedenimi v nadaljevanju.

### Priklic cikla s funkcijo CYCL CALL

Funkcija **CYCL CALL** prikliče nazadnje definirani obdelovalni cikel. Točka zagona cikla je mesto, ki je bilo nazadnje nastavljeno z nizom **CYCL CALL**.



- ▶ Nastavitev priklica cikla: pritisnite gumb **CYCL CALL**.
- ▶ Vnos priklica cikla: pritisnite gumb **CYCL CALL M**.
- ▶ Po potrebi vnesite dodatno funkcijo M (npr. **M3** za vklop vretena), ali zaprite pogovorno okno s tipko **END**.

### Priklic cikla s funkcijo CYCL CALL PAT

Funkcija **CYCL CALL PAT** prikliče nazadnje definirani obdelovalni cikel na vseh mestih, ki ste jih definirali v **DEFINICIJI VZORCA** ali v točkovni preglednici (oglejte si „Točkovne preglednice“ na strani 349).



**Priklic cikla s funkcijo CYCL CALL POS**

Funkcija **CYCL CALL POS** prikliče nazadnje definirani obdelovalni cikel. Točka zagona cikla je mesto, ki ste ga definirali v nizu **CYCL CALL POS**.

TNC se na položaj premakne s pozicionirno logiko, ki je nastavljena v nizu **CYCL CALL POS**:

- če je trenutni položaj orodja v orodni osi višji kot zgornji rob obdelovanca (Q203), TNC najprej nastavi programirano pozicijo v obdelovalni ravnini in nato na orodni osi
- če je trenutni položaj orodja v orodni osi pod spodnjim robom obdelovanca (Q203), TNC najprej nastavi varno višino na orodni osi na in nato programiran položaj v obdelovalni ravnini.



V nizu **CYCL CALL POS** morajo biti vedno nastavljene tri koordinatne osi. S koordinato v orodni osi lahko na enostaven način spremenite položaj zagona. Ta deluje kot dodaten premik položaja.

Premik, definiran v nizu **CYCL CALL POS** je veljaven samo za pomik na položaj zagona.

TNC se na položaj s pozicionirno logiko, ki je nastavljena v nizu **CYCL CALL POS** pomakne z nedejavno korekcijo radija (R0).

Če s funkcijo **CYCL CALL POS** prikličete cikel, v katerem je definiran položaj zagona (npr. cikel 212), potem deluje v ciklu definiran položaj kot dodaten pomik na položaj, definiran v nizu **CYCL CALL POS**. Zato morate položaj zagona, določen v ciklu, vedno definirati z 0.

**Priklic cikla s funkcijo M99/M89**

Po nizih dejavna funkcija **M99** prikliče nazadnje definirani obdelovalni cikel. **M99** lahko nastavite na koncu pozicionirnega niza, TNC potem izvede pomik na ta položaj in nato na tem položaju izvede nazadnje definirani obdelovalni cikel.

Če želite, da bo TNC po vsakem pozicionirnem nizu samodejno izvedel cikel, prvi priklic cikla nastavite s funkcijo **M89** (odvisno od strojnega parametra 7440).

Za dokončanje izvajanja funkcije **M89** nastavite

- funkcijo **M99** v pozicionirnem nizu, v katerem opravite pomik na točko zagona ali
- Z **CYCL DEF** definirajte novi obdelovalni cikel



## Delo z dodatnimi osmi U/V/W

TNC izvede premike podajanja v osi, ki ste jo v nizu TOOL CALL definirali kot os vretena. Premike v obdelovalni ravnini izvaja TNC praviloma samo v glavnih oseh X, Y ali Z. Izjeme:

- če v ciklu 3 REZKANJE UTOROV in v ciklu 4 REZKANJE ŽEPOV za stranske dolžine neposredno nastavite dodatne osi
- če pri SZK-ciklih dodatne osi nastavite v prvem nizu konturnega podprograma.
- Pri ciklih 5 (KROŽNI ŽEP), 251 (PRAVOKOTNI ŽEP), 252 (KROŽNI ŽEP), 253 (UTOR) in 254 (OKROGLI UTOR) TNC cikel obdela v oseh, ki ste jih v zadnjem pozicionirnem nizu nastavili pred posameznim priklicem cikla. Pri aktivni orodni osi Z so dopustne naslednje kombinacije:
  - X/Y
  - X/V
  - U/Y
  - U/V



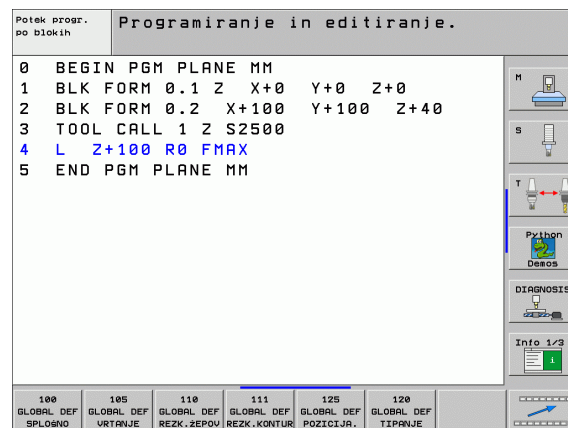
## 8.2 Programske prednastavitve za obdelovalne cikle

### Pregled

Vsi obdelovalni cikli od 20 do 25 in s številkami višjimi od 200 uporabljajo enake parametre ciklov kot na primer varnostni odmik Q200. Parametre ciklov je treba pri vsaki definiciji cikla s funkcijo **GLOBAL DEF** vnesti znova. Parametre ciklov lahko tako centralno definirate takoj ob zagonu programa, kar pomeni, da so ti parametri globalno na voljo vsem obdelovalnim ciklom, ki se izvajajo v programu. V vsakem naslednjem obdelovalnem ciklu tako samo izberete vrednost, ki ste jo vnesli ob začetku programa.

Na voljo so te funkcije GLOBALNIH DEFINICIJ:

Obdelovalni vzorec	Gumb	Stran
SPLOŠNE GLOBALNE DEFINICIJE Definicije splošno veljavnih parametrov ciklov		Stran 340
GLOBALNA DEFINICIJA VRTANJE Definicije posebnih parametrov ciklov vrtanja		Stran 340
GLOBALNA DEFINICIJA REZKANJE ŽEPOV Definicije posebnih parametrov ciklov rezkanja žepov		Stran 340
GLOBALNA DEFINICIJA REZKANJE KONTUR Definicije posebnih parametrov ciklov rezkanja kontur		Stran 341
GLOBALNA DEFINICIJA POZICIONIRANJE Definicije pozicioniranja pri funkciji CYCL CALL PAT		Stran 341
GLOBALNA DEFINICIJA ODCITAVANJE Definicije posebnih parametrov ciklov senzorskega sistema		Stran 341



## Vnos GLOBALNE DEFINICIJE



► Izberite način delovanja Shranjevanje/Urejanje.



► Izberite Posebne funkcije.



► Izberite funkcije za programske prednastavitve.

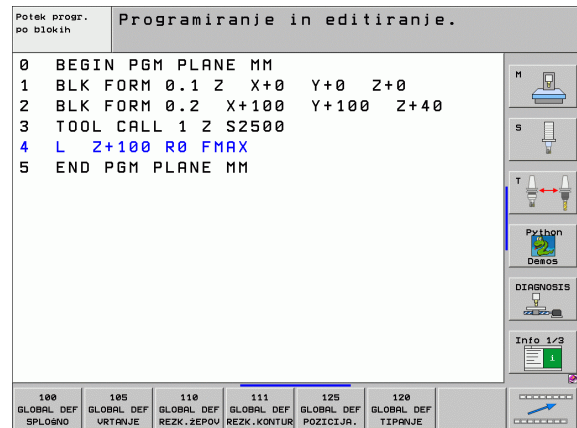


► Izberite funkcije **GLOBAL DEF**.



► Izberite želenę funkcije GLOBALNIH DEFINICIJ, na primer **SPLOŠNE GLOBALNE DEFINICIJE**.

► Vnesite potrebne definicije. Vnose vsakič potrdite s tipko ENT.



## Uporaba podatkov GLOBALNIH DEFINICIJ

Če ste ob zagonu programa vnesli ustrezne funkcije GLOBALNIH DEFINICIJ, se lahko pri definiciji poljubnega obdelovalnega cikla sklicujete na te globalno veljavne vrednosti.

Pri tem ravnajte tako:



► Izberite način delovanja Shranjevanje/Urejanje.



► Izberite obdelovalne cikle.



► Izberite želeno skupino ciklov, na primer Vrtanje.

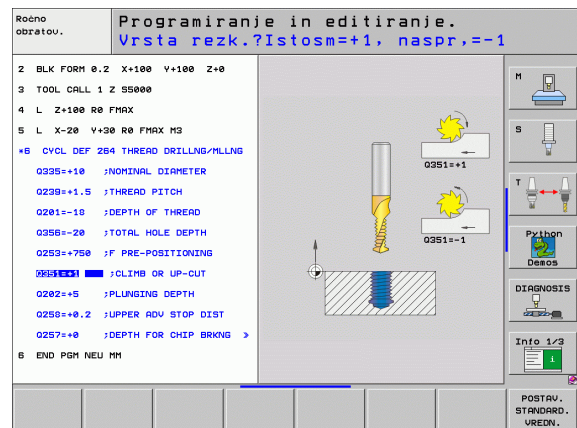


► Izberite želen cikel, na primer **VRTANJE**.

► Če je za želen cikel na voljo globalni parameter, TNC prikaže gumb **NASTAVITEV STANDARDNO VREDNOSTI**.



► Pritisnite gumb **NASTAVITEV STANDARDNE VREDNOSTI**: TNC v definicijo cikla vnese besedo **PREDDEF**. Tako ste vzpostavili povezavo z ustreznim parametrom **GLOBALNE DEFINICIJE**, ki ste ga definirali ob zagonu programa.



Upoštevajte, da imajo naknadne spremembe programskih nastavitvev vpliv na celoten obdelovalni program in lahko s tem občutno spremenijo potek obdelave.

Če nespremenljivo vrednost vnesete med obdelovalnim ciklom, te vrednosti funkcije **GLOBALNIH DEFINICIJ** ne spremenijo.



## Splošno veljavni globalni podatki

- ▶ **Varnostni odmik:** razdalja med čelno površino orodja in površino obdelovanca pri avtomatskem pomiku na položaj zagona cikla v orodni osi.
- ▶ **2. varnostni odmik:** mesto, na katerega TNC pomakne orodje ob koncu obdelovalnega koraka. Na to višino se bo premaknil naslednji obdelovalni položaj v obdelovalni ravnini.
- ▶ **F-pozicioniranje:** premik, s katerim TNC v ciklu premika orodje.
- ▶ **F-povratek:** povratek, s katerim TNC orodje pomakne na izhodišče.



Parametri veljajo za vse obdelovalne cikle 2xx.

## Globalni podatki za vrtalne obdelave

- ▶ **Vzratni pomik pri lomu ostružkov:** vrednost, za katero TNC pri lomljenju ostružka orodje premakne nazaj.
- ▶ **Čas zadrževanja spodaj:** čas v sekundah, v katerem orodje stoji na dnu vrtine.
- ▶ **Čas zadrževanja zgoraj:** čas v sekundah, v katerem orodje stoji na varnostnem odmiku.



Parametri veljajo za cikle vrtanja, vrtanja navojev in rezkanja navojev od 200 do 209, 240 in od 262 do 267.

## Globalni podatki za rezkalne obdelave z žepnimi cikli 25x

- ▶ **Faktor prekrivanja:** radij orodja x faktor prekrivanja - rezultat je stranski pomik.
- ▶ **Način rezkanja:** v soteku/protiteku
- ▶ **Način vstopa:** vijačen, nihajoč ali navpičen vstop v material.



Parametri veljajo za vse rezkalne cikle od 251 do 257.



## Globalni podatki za rezkalne obdelave s konturnimi cikli

- ▶ **Varnostni odmik:** razdalja med čelno površino orodja in površino obdelovanca pri avtomatskem pomiku na položaj zagona cikla v orodni osi.
- ▶ **Varna višina:** absolutna višina, pri kateri ne more priti do kolizije z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in povratek ob koncu cikla).
- ▶ **Faktor prekrivanja:** radij orodja x faktor prekrivanja - rezultat je stranski pomik.
- ▶ **Način rezkanja:** v soteku/protiteku



Parametri veljajo za vse SZK cikle 20, 22, 23, 24 in 25.

## Globalni podatki za pozicionirno obnašanje

- ▶ **Pozicionirni postopek:** povratek na orodni osi ob koncu obdelovalnega cikla: povratek na 2. varnostni odmik ali na položaj izhodišča enote.



Če posamezen cikel priključete s funkcijo **CYCL CALL PAT**, parametri veljajo za vse obdelovalne cikle.

## Globalni podatki za funkcije odčitavanja

- ▶ **Varnostni odmik:** odmik senzorske glave od površine obdelovanca pri samodejnem premiku na položaj za odčitavanje.
- ▶ **Varna višina:** koordinata v osi senzorskega sistema, na katero TNC premika senzorski sistem med merilnimi točkami, če je vključena možnost **Premik na varno višino**.
- ▶ **Premik na varno višino:** izberite, ali želite da TNC senzorski sistem med merilnimi točkami pomakne na varen odmik ali na varno višino.



Velja za vse cikle senzorskega sistema 4xx.



## 8.3 DEFINICIJA VZORCA

### Uporaba

S funkcijo **PATTERN DEF** lahko enostavno definirate pogoste obdelovalne vzorce, ki jih lahko priključete s funkcijo **CYCL CALL PAT**. Tako kot pri definicijah ciklov so tudi pri definicijah vzorcev na voljo pomožne slike, ki prikažejo posamezni vneseni parameter.

Na voljo so ti obdelovalni vzorci:

Obdelovalni vzorec	Gumb	Stran
TOČKA Definicije do 9 poljubnih obdelovalnih položajev.		Stran 343
VRSTA Definicija ene vrste, ravne ali zavite.		Stran 344
VZOREC Definicija enega vzorca, ravnega, zavitega ali ukrivljenega.		Stran 345
OKVIR Definicija enega okvirja, ravnega, zavitega ali ukrivljenega.		Stran 346
KROG Definicija polnega kroga.		Stran 347
RAZDELNI KROG Definicija razdelnega kroga.		Stran 348

### Vnos DEFINICIJE VZORCA



SPEC  
FCT

KONTURNI  
TOČKA  
OBDEL.

PATTERN  
DEF

VRSTA

- ▶ Izberite način delovanja Shranjevanje/Urejanje.
- ▶ Izberite Posebne funkcije.
- ▶ Izberite funkcije za konturno in točkovno obdelavo.
- ▶ Odprite niz **DEFINICIJA VZORCA**.
- ▶ Izberite želen obdelovalni vzorec, na primer posamezno vrsto.
- ▶ Vnesite potrebne definicije. Vnose vsakič potrdite s tipko ENT.



## Uporaba DEFINICIJE VZORCA

Ko vnesete definicijo vzorca, jo lahko nemudoma priključete s funkcijo **CYCL CALL PAT** (oglejte si „Priklic cikla s funkcijo CYCL CALL PAT“ na strani 335). TNC nato za definiran obdelovalni vzorec izvede nazadnje definiran obdelovalni cikel.



Obdelovalni vzorec je aktiven, dokler ne definirate novega, ali dokler s funkcijo **IZB. PREGLEDNICE** ne izberete točkovne preglednice.

## Definiranje posameznih obdelovalnih položajev



Vnesete lahko največ 9 obdelovalnih položajev. Vnos vedno potrdite s tipko ENT.

Če **površino obdelovanca na osi Z** definirate drugače kot z 0, ta vrednost učinkuje kot dodatek k površini obdelovanca **Q203**, ki ste jo definirali v obdelovalnem ciklu.



- ▶ **X-koordinata obdelovalnega položaja** (absolutna): vnos X-koordinate.
- ▶ **Y-koordinata obdelovalnega položaja** (absolutna): vnos Y-koordinate.
- ▶ **Koordinata površine obdelovanca** (absolutna): vnos Z-koordinate, na kateri naj se prične obdelava.

### Primer: NC-nizi

10 L Z+100 R0 HT

11 DEF. VZORCA

POL1 (X+25 Y+33,5 Z+0)

POL2 (X+50 Y+75 Z+0)



## Definiranje posamezne vrste



Če površino obdelovanca na osi Z definirate drugače kot z 0, ta vrednost učinkuje kot dodatek k površini obdelovanca Q203, ki ste jo definirali v obdelovalnem ciklu.



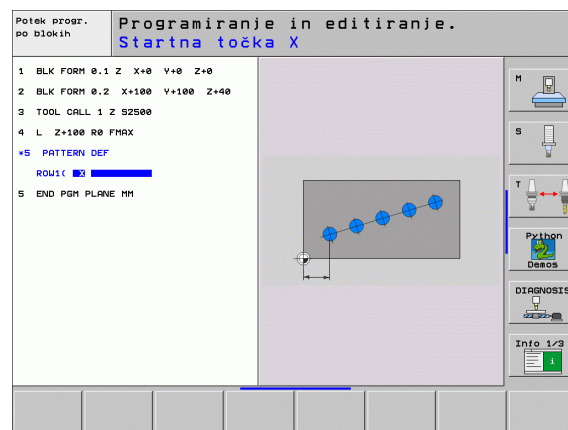
- ▶ **Točka zagona X** (absolutna): koordinata točke zagona obdelave vrste na X-osi.
- ▶ **Točka zagona Y** (absolutna): koordinata točke zagona obdelave vrste na Y-osi.
- ▶ **Odmik obdelovalnih položajev** (postopno): razdalja med obdelovalnimi položaji. Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost.
- ▶ **Število obdelav**: skupno število obdelovalnih položajev.
- ▶ **Rotacijski položaj celotnega vzorca** (absolutni): rotacijski kot na vneseni točki zagona. Referenčna os: glavna os aktivne obdelovalne ravnine (npr. X pri orodni osi Z). Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost.
- ▶ **Koordinata površine obdelovanca** (absolutna): vnos Z-koordinate, na kateri naj se prične obdelava.

## Primer: NC-nizi

10 L Z+100 R0 HT

11 DEF. VZORCA

VRSTICA1 (X+25 Y+33,5 D+8 ŠT5 ROT+0 Z+0)



## Definiranje posameznega vzorca



Če površino obdelovanca na osi Z definirate drugače kot z 0, ta vrednost učinkuje kot dodatek k površini obdelovanca Q203, ki ste jo definirali v obdelovalnem ciklu.

Parametra **Rotacijski položaj glavne osi** in **Rotacijski položaj pomožne osi** dopolnjujeta predhodno izveden **Rotacijski položaj celotnega vzorca**.



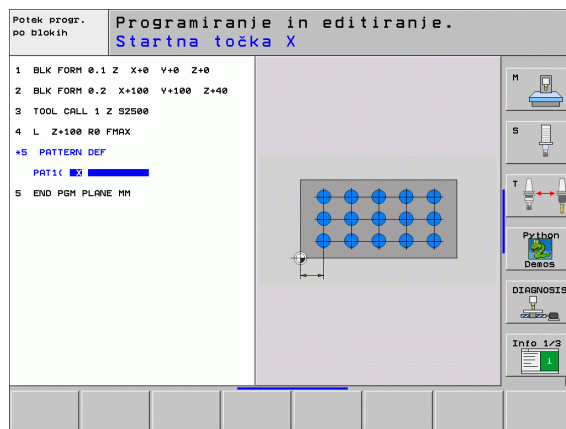
- ▶ **Točka zagona X** (absolutna): koordinata točke zagona obdelave vzorca na X-osi.
- ▶ **Točka zagona Y** (absolutna): koordinata točke zagona obdelave vzorca na Y-osi.
- ▶ **Odmik obdelovalnih položajev X** (postopen): razdalja med obdelovalnimi položaji v smeri X-osi. Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost.
- ▶ **Odmik obdelovalnih položajev Y** (postopen): razdalja med obdelovalnimi položaji v smeri Y-osi. Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost.
- ▶ **Število stolpcev**: skupno število stolpcev vzorca.
- ▶ **Število vrstic**: skupno število vrstic vzorca.
- ▶ **Rotacijski položaj celotnega vzorca** (absoluten): rotacijski kot, za katerega se cel vzorec zavrti okrog vnesene točke zagona. Referenčna os: glavna os aktivne obdelovalne ravnine (npr. X pri orodni osi Z). Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost.
- ▶ **Rotacijski položaj glavne osi**: rotacijski kot, za katerega se glede na vneseno točko zagona zamakne izključno glavna os obdelovalne ravnine. Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost.
- ▶ **Rotacijski položaj pomožne osi**: rotacijski kot, za katerega se glede na vneseno točko zagona zamakne izključno pomožna os obdelovalne ravnine. Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost.
- ▶ **Koordinata površine obdelovanca** (absolutna): vnos Z-koordinate, na kateri naj se prične obdelava.

### Primer: NC-nizi

10 L Z+100 R0 HT

11 DEF. VZORCA

VZOR.1 (X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 ŠTX5  
ŠTY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)



## Definiranje posameznega okvirja



Če površino obdelovanca na osi Z definirate drugače kot z 0, ta vrednost učinkuje kot dodatek k površini obdelovanca Q203, ki ste jo definirali v obdelovalnem ciklu.

Parametra Rotacijski položaj glavne osi in Rotacijski položaj pomožne osi dopolnjujeta predhodno izveden Rotacijski položaj celotnega vzorca.



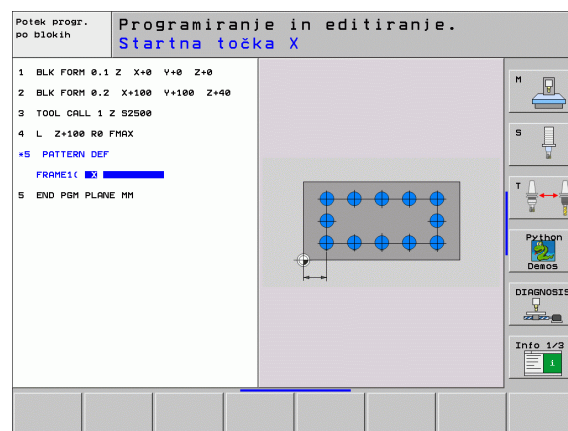
- ▶ **Točka zagona X** (absolutna): koordinata točke zagona obdelave okvirja na X-osi.
- ▶ **Točka zagona Y** (absolutna): koordinata točke zagona obdelave okvirja na Y-osi.
- ▶ **Odmik obdelovalnih položajev X** (postopen): razdalja med obdelovalnimi položaji v smeri X-osi. Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost.
- ▶ **Odmik obdelovalnih položajev Y** (postopen): razdalja med obdelovalnimi položaji v smeri Y-osi. Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost.
- ▶ **Število stolpcev**: skupno število stolpcev vzorca.
- ▶ **Število vrstic**: skupno število vrstic vzorca.
- ▶ **Rotacijski položaj celotnega vzorca** (absoluten): rotacijski kot, za katerega se cel vzorec zavrti okrog vnesene točke zagona. Referenčna os: glavna os aktivne obdelovalne ravnine (npr. X pri orodni osi Z). Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost.
- ▶ **Rotacijski položaj glavne osi**: rotacijski kot, za katerega se glede na vneseno točko zagona zamakne izključno glavna os obdelovalne ravnine. Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost.
- ▶ **Rotacijski položaj pomožne osi**: rotacijski kot, za katerega se glede na vneseno točko zagona zamakne izključno pomožna os obdelovalne ravnine. Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost.
- ▶ **Koordinata površine obdelovanca** (absolutna): vnos Z-koordinate, na kateri naj se prične obdelava.

## Primer: NC-nizi

10 L Z+100 R0 HT

11 DEF. VZORCA

OKVIR1 (X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 ŠTX5  
ŠTY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)



## Definiranje polnega kroga



Če površino obdelovanca na osi Z definirate drugače kot z 0, ta vrednost učinkuje kot dodatek k površini obdelovanca Q203, ki ste jo definirali v obdelovalnem ciklu.



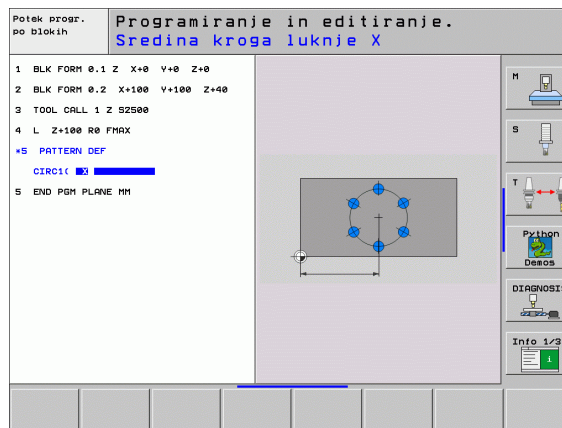
- ▶ **Središče kroga luknje X** (absolutno): koordinata središča kroga luknje na X-osi.
- ▶ **Središče kroga luknje Y** (absolutno): koordinata središča kroga luknje na Y-osi.
- ▶ **Premer kroga luknje**: premer kroga luknje
- ▶ **Zagonski kot**: polarni kot prvega obdelovalnega položaja. Referenčna os: glavna os aktivne obdelovalne ravnine (npr. X pri orodni osi Z). Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost.
- ▶ **Število obdelav**: skupno število obdelovalnih položajev na krogu.
- ▶ **Koordinata površine obdelovanca** (absolutna): vnos Z-koordinate, na kateri naj se prične obdelava.

### Primer: NC-nizi

10 L Z+100 R0 HT

11 DEF. VZORCA

KROG1 (X+25 Y+33 D80 ZAGON+45 ŠT8 Z+0)



## Definiranje razdelnega kroga



Če površino obdelovanca na osi Z definirate drugače kot z 0, ta vrednost učinkuje kot dodatek k površini obdelovanca Q203, ki ste jo definirali v obdelovalnem ciklu.



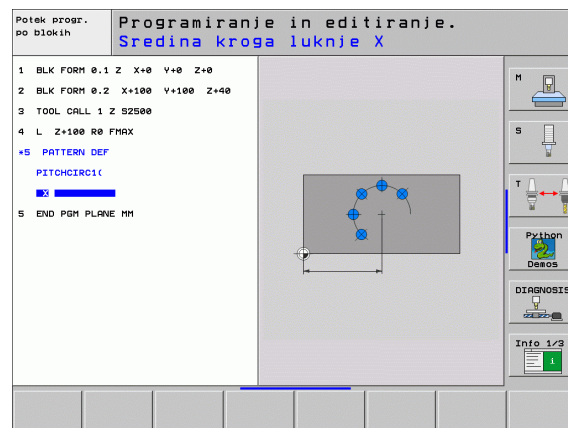
- ▶ **Središče kroga luknje X** (absolutno): koordinata središča kroga luknje na X-osi.
- ▶ **Središče kroga luknje Y** (absolutno): koordinata središča kroga luknje na Y-osi.
- ▶ **Premer kroga luknje**: premer kroga luknje
- ▶ **Zagonski kot**: polarni kot prvega obdelovalnega položaja. Referenčna os: glavna os aktivne obdelovalne ravnine (npr. X pri orodni osi Z). Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost.
- ▶ **Kotni korak/končni kot**: naraščajoči polarni kot med dvema obdelovalnima položajema. Vnesti je mogoče pozitivno ali negativno vrednost. Po potrebi je mogoče vnesti tudi končni kot (preklop z gumbom).
- ▶ **Število obdelav**: skupno število obdelovalnih položajev na krogu.
- ▶ **Koordinata površine obdelovanca** (absolutna): vnos Z-koordinate, na kateri naj se prične obdelava.

## Primer: NC-nizi

10 L Z+100 R0 HT

11 DEF. VZORCA

KROŽ LUKNJA1 (X+25 Y+33 D80 ZAGON+45  
KORAK30 ŠT8 Z+0)





## 8.4 Točkovne preglednice

### Uporaba

Če želite zagnati cikel ali več ciklov zaporedoma na podlagi neenakomernega točkovnega vzorca, sestavite točkovne preglednice.

Če uporabljate vrtalne cikle, ustrezajo koordinate obdelovalne ravni v točkovni preglednici koordinatam središč vrtin. Če uporabljate rezkalne cikle, ustrezajo koordinate obdelovalne ravni v točkovni preglednici koordinatam točk zagona posameznega cikla (npr. koordinatam središča krožnega žepa). Koordinate v osi vretena ustrezajo koordinati površine obdelovanca.

### Vnos točkovne preglednice

Izberite način delovanja **Shranjevanje/Urejanje programa**:



Prilic upravljanja datotek: pritisnite tipko PGM MGT

#### IME DATOTEKE?



Vnesite ime in vrsto datoteke. Vnos potrdite s tipko ENT.



Izberite mersko enoto: pritisnite gumb MM ali PALEC. TNC se premakne v programsko okno in prikaže prazno točkovno preglednico.



Z gumbom VNOS VRSTICE odprite novo vrstico in vnesite koordinate zelenega obdelovalnega mesta.

Postopek ponavljajte, dokler niso vnesene vse zelene koordinate.



Z gumbi X IZKL./VKL., Y IZKL./VKL., Z IZKL./VKL. (druga orodna vrstica) določite, katere koordinate želite vnesti v točkovno preglednico.



## Skrivanje posameznih točk za obdelavo

V točkovni preglednici lahko v stolpcu **ZATEM**. točko, definirano v posamezni vrstici, označite tako, da se ta za obdelavo po izbiri lahko skrrije (oglejte si „Preskok nizov“ na strani 681).



Izbira točke v preglednici, ki naj se zatemni (skrrije).



Izberite stolpec ZATEMMITEV.



Vključite skrivanje.



Izključite skrivanje.



## Izbira točkovne preglednice v programu

V načinu delovanja Shranjevanje/Urejanje programa izberite program, za katerega naj se aktivira točkovna preglednica:

A small black square button with the text "PGM CALL" in white.

Prikličite funkcijo za izbiranje točkovne preglednice: pritisnite tipko PGM CALL.

A small grey rectangular button with the text "TOČK. TABELA" in black.

Pritisnite gumb TOČK. PREGL.

Vnesite ime in vrsto točkovne preglednice. Vnos potrdite s tipko END. Če točkovna preglednica ni shranjena v istem imeniku kot NC-program, je treba vnesti celotno pot do datoteke.

### Primer NC-niza

7 IZB. VZORCA "TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT"



## Priklic cikla, ki se navezuje na točkovno preglednico



TNC s funkcijo **CYCL CALL PAT** obdela točkovno preglednico, ki ste jo nazadnje definirali (tudi če ste točkovno preglednico definirali v programu, obdelanem s funkcijo **CALL PGM**).

Če želite, da TNC priključuje nazadnje definirani obdelovalni cikel na točkah, ki so definirane v točkovni preglednici, nastavite priklic cikla s funkcijo **CYCL CALL PAT**.



- ▶ Nastavitev priklica cikla: pritisnite gumb **CYCL CALL**.
- ▶ Priklic točkovne preglednice: pritisnite gumb **CYCL CALL PAT**.
- ▶ Vnesite pomik, s katerim naj se TNC premika med točkami (brez vnosa: delovanje z nazadnje nastavljenim pomikom; **FMAX** ni veljaven).
- ▶ Po potrebi vnesite dodatno funkcijo **M**. Vnos potrdite s tipko **END**.

TNC premakne orodje med točkami zagona nazaj na varno višino. Kot varno višino TNC uporablja koordinate osi vretena ob priklicu cikla ali vrednost iz parametra cikla **Q204**. TNC izbere vrednost, ki je višja.

Če želite izvesti premik pri predpozicioniranju osi vretena z zmanjšanim pomikom, uporabite dodatno funkcijo **M103** (oglejte si „Faktor pomika pri spuščanju: **M103**“ na strani 308).



**Način učinkovanja točkovnih preglednic s SZK-cikli in ciklom 12**

TNC točke razume kot dodatni premik izhodišča.

**Način učinkovanja točkovnih preglednic s cikli od 200 do 208 in od 262 do 267**

TNC točke obdelovalne ravni razume kot koordinate središčne točke vrtine. Če želite koordinato, definirano v točkovni preglednici, v osi vretena uporabiti kot koordinato točke zagona, je treba zgornji rob obdelovanca (Q203) definirati z 0.

**Način učinkovanja točkovnih preglednic s cikli od 210 do 215**

TNC točke razume kot dodatni premik izhodišča. Če želite točke, definirane v točkovnih preglednicah, uporabiti kot koordinate točk zagona, je treba točke zagona in zgornji rob obdelovanca (Q203) v posameznem rezkalnem ciklu definirati z 0.

**Način učinkovanja točkovnih preglednic s cikli od 251 do 254**

TNC točke obdelovalne ravni razume kot koordinate točke zagona cikla. Če želite koordinato, definirano v točkovni preglednici, v osi vretena uporabiti kot koordinato točke zagona, je treba zgornji rob obdelovanca (Q203) definirati z 0.

**Velja za vse cikle 2xx**

Če je ob vklopu funkcije **CYCL CALL PAT** trenutni položaj osi orodja pod varno višino, TNC prikaže sporočilo o napaki **PNT: varna višina je prenizka**. TNC varno višino izračuna iz vsote koordinate zgornjega roba obdelovanca (Q203) in 2. varnostnega odmika (Q204, oz. varnostnega odmika Q200, če je vrednost Q200 višja kot Q204).









## 8.5 Cikli za vrтанje, vrтанje navojev in rezkanje navojev

### Pregled

Pri TNC je na voljo 16 ciklov za najrazličnejše vrtalne obdelave.

Cikel	Gumb	Stran
240 CENTRIRANJE S samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostni odmik, vnos premera centriranja/globine centriranja - po izbiri.		Stran 356
200 VRTANJE S samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostni odmik.		Stran 358
201 POVRTAVANJE S samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostni odmik.		Stran 360
202 IZVIJANJE S samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostni odmik.		Stran 362
203 UNIVERZALNO VRTANJE S samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostni odmik, lom ostružka, degresija.		Stran 364
204 VZVRATNO SPUŠČANJE S samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostni odmik.		Stran 366
205 UNIVERZALNO GLOBINSKO VRTANJE S samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostni odmik, lom ostružka, najmanjši odmik.		Stran 368
208 VRTALNO REZKANJE S samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostni odmik.		Stran 371
206 VRTANJE NAVOJA - NOVO Z izravnalno vpenjalno glavo, s samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostni odmik.		Stran 373
207 VRTANJE NAVOJA GS - NOVO Brez izravnalne vpenjalne glave, s samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostni odmik.		Stran 375



Cikel	Gumb	Stran
209 VRTANJE NAVOJA - LOM OSTRUŽKA Brez izravnalne vpenjalne glave, s samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostni odmik; lom ostružka.		Stran 377
262 REZKANJE NAVOJEV Cikel za rezkanje navoja v materialu s predhodno izvrtano luknjo.		Stran 382
263 REZKANJE UGREZNIH NAVOJEV Cikel za rezkanje navoja in izdelavo ugreznega posnetega roba v materialu s predhodno izvrtano luknjo.		Stran 384
264 REZKANJE VRTALNIH NAVOJEV Cikel za vrtnanje v material in naknadno rezkanje navoja z orodjem.		Stran 388
265 VIJAČNO REZKANJE VRTALNIH NAVOJEV Cikel za rezkanje navoja v material.		Stran 392
267 REZKANJE ZUNANJEGA NAVOJA Cikel za rezkanje zunanjega navoja z izdelavo ugreznega posnetega roba.		Stran 392



## CENTRIRANJE (cikel 240)

- 1 TNC orodje v osi vretena v hitrem teku (HT) pomakne na varnostni odmik nad površino obdelovanca.
- 2 Orodje z nastavljenim pomikom (F) centrira do navedenega premera centriranja oz. do navedene globine centriranja.
- 3 Če je nastavljeno, orodje ostane na dnu centriranja.
- 4 Orodje se potem v FMAX pomakne na varnostni odmik ali (če je navedeno) na 2. varnostni odmik.

**Pred nastavitvijo upoštevajte**

Niz za nastavitev položaja nastavite na točko zagona (središče vrtine) obdelovalne ravni s korekturo dosega orodja R0.

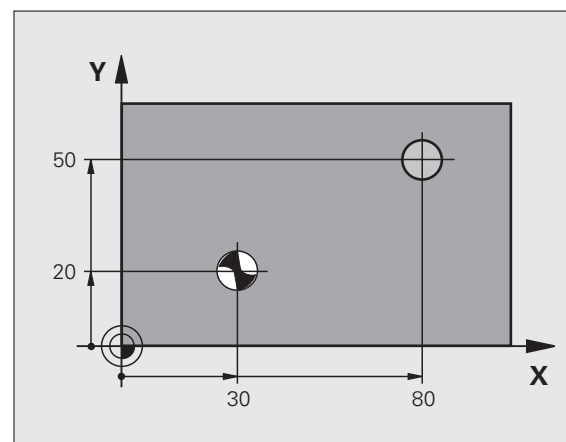
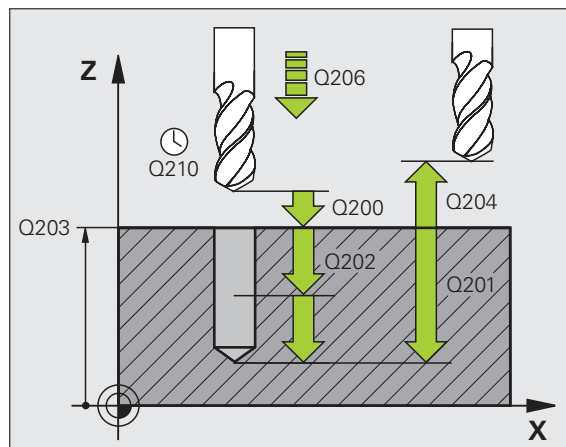
Smer obdelave določa predznak parametra cikla Q344 (premer), oz. Q201 (globina). Če premer ali globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.



S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Ne pozabite, da TNC pri **pozitivno vnesenem premeru oz. pri pozitivno navedeni globini** obrne izračunavanje predpozicije. Orodje se tako v orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!







- ▶ **Varnostni odmik Q200** (postopen): odmik med konico orodja in površino obdelovanca. Vnesite pozitivno vrednost.
- ▶ **Izbira globine/premera (0/1) Q343**: izberite način centriranja (centriranje na vnesen premer ali vneseno globino). Za centriranje na vneseni premer, je treba v stolpcu **T-KOT.** orodne tabele **TOOL.T** definirati kot konice orodja.
- ▶ **Globina Q201** (postopno): odmik med površino obdelovanca in dnom centriranja (konica centrirnega stožca). Aktivno samo, če je definiran Q343=0.
- ▶ **Premer (predznak) Q344**: premer centriranja. Aktivno samo, če je definiran Q343=1.
- ▶ **Hitrost globinskega pomika Q206**: hitrost premikanja orodja med centriranjem v mm/min.
- ▶ **Čas zadrževanja spodaj Q211**: čas v sekundah, v katerem orodje stoji na dnu vrtine.
- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).

#### Primer: NC-nizi

<b>10 L Z+100 R0 HT</b>
<b>11 DEF. CIKL. 240 CENTRIRANJE</b>
<b>Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK</b>
<b>Q343=1 ;IZBIRA GLOBINE/PREmera</b>
<b>Q201=+0 ;GLOBINA</b>
<b>Q344=-9 ;PREMER</b>
<b>Q206=250 ;HITR. GLOB. POM.</b>
<b>Q211=0,1 ;ČAS ZADRŽEVANJA SPODAJ</b>
<b>Q203=+20 ;KOOR. POVRŠINE</b>
<b>Q204=100 ;2. VARNOSTNI ODMIK</b>
<b>12 DEF. CIKL. POL. X+30 Y+20 Z+0 HT M3</b>
<b>13 DEF. CIKL. POL. X+80 Y+50 Z+0 HT</b>
<b>14 L Z+100 HT M2</b>



## VRTANJE (cikel 200)

- 1 TNC orodje v osi vretena v hitrem teku (HT) pomakne na varnostni odmik nad površino obdelovanca.
- 2 Orodje z nastavljenim pomikom (F) vrta do prvega globinskega pomika.
- 3 TNC orodje v hitrem teku premakne nazaj na varnostni odmik, počaka tam (če je navedeno) in ga nato spet v hitrem teku premakne na varnostni odmik nad prvi globinski pomik.
- 4 Orodje nato vrta z nastavljenim pomikom (F) do naslednjega globinskega pomika.
- 5 TNC ta potek (2 do 4) ponavlja, dokler ne doseže nastavljene globine vrтанja.
- 6 Z dna vrtine se orodje v hitrem teku premakne na varnostni odmik ali (če je navedeno) na 2. varnostni odmik.

**Pred nastavitvijo upoštevajte**

Niz za nastavev položaja nastavite na točko zagona (središče vrtine) obdelovalne ravni s korekturo dosega orodja R0.

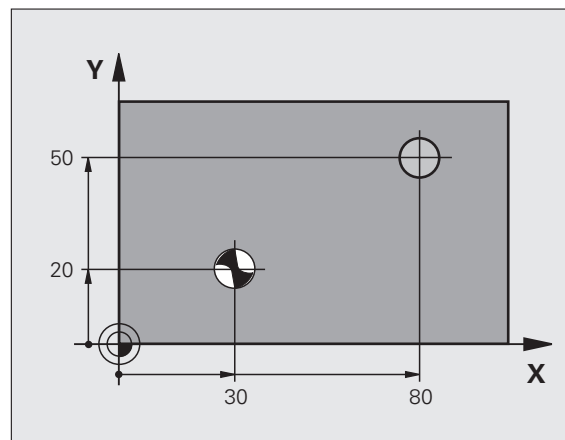
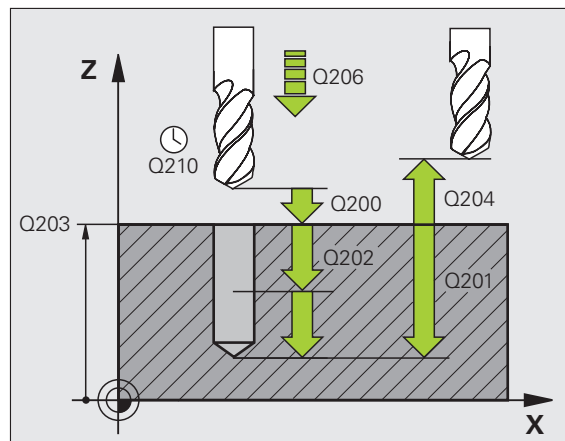
Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.



S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Ne pozabite, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpozicije. Orodje se tako v orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!





- ▶ **Varnostni odmik Q200** (postopen): odmik med konico orodja in površino obdelovanca. Vnesite pozitivno vrednost.
- ▶ **Globina Q201** (postopno): odmik med površino obdelovanca in dnom vrtine (konica vrtalnega stožca).
- ▶ **Hitrost globinskega pomika Q206**: hitrost premikanja orodja med vrtanjem v mm/min.
- ▶ **Globinski pomik Q202** (postopen): globina, ki jo orodje vsakič doseže. Ni potrebe po tem, da bi bila globina večkratnik globinskega pomika. TNC se v enem gibu pomakne na nastavljeno globino, če:
  - sta globinski pomik in globina enaka,
  - je globinski pomik večji kot globina.
- ▶ **Čas zadrževanja zgoraj Q210**: čas v sekundah, v katerem orodje stoji na varnostnem odmiku, potem ko ga je TNC zaradi ohlajevanja premaknil iz vrtine.
- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- ▶ **Čas zadrževanja spodaj Q211**: čas v sekundah, v katerem orodje stoji na dnu vrtine.

#### Primer: NC-nizi

```
10 L Z+100 R0 HT
11 DEF. CIKL. 200 VRTANJE
   Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK
   Q201=-15 ;GLOBINA
   Q206=250 ;HITR. GLOB. POM.
   Q202=5 ;GLOB. POMIK
   Q210=0 ;ČAS. ZADRŽ ZGORAJ
   Q203=+20 ;KOOR. POVRŠINE
   Q204=100 ;2. VARNOSTNI ODMIK
   Q211=0,1 ;ČAS ZADRŽEVANJA SPODAJ
12 L X+30 Y+20 HT M3
13 PRIKLIC CIKL.
14 L X+80 Y+50 HT M99
15 L Z+100 HT M2
```



## POVRTAVANJE (cikel 201)

- 1 TNC orodje v osi vretena v hitrem teku (HT) pomakne na nastavljen varnostni odmik nad površino obdelovanca.
- 2 Orodje z nastavljenim pomikom (F) strga do nastavljene globine.
- 3 Če je nastavljeno, orodje ostane na dnu vrtine.
- 4 TNC nato orodje z nastavljenim pomikom (F) premakne nazaj na varnostni odmik in od tam v hitrem teku na 2. varnostni odmik (če je tako nastavljeno).

**Pred nastavitvijo upoštevajte**

Niz za nastavitev položaja nastavite na točko zagona (središče vrtine) obdelovalne ravni s korekturo dosega orodja R0.

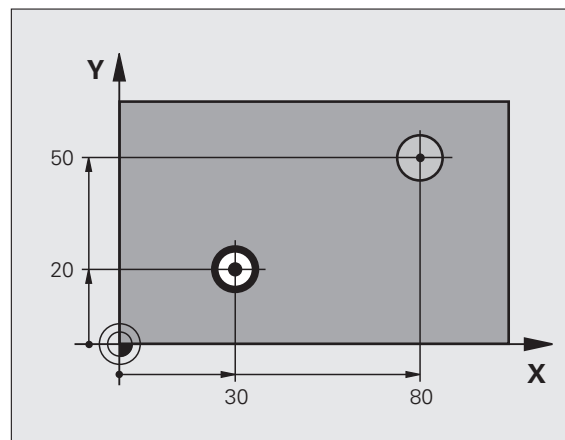
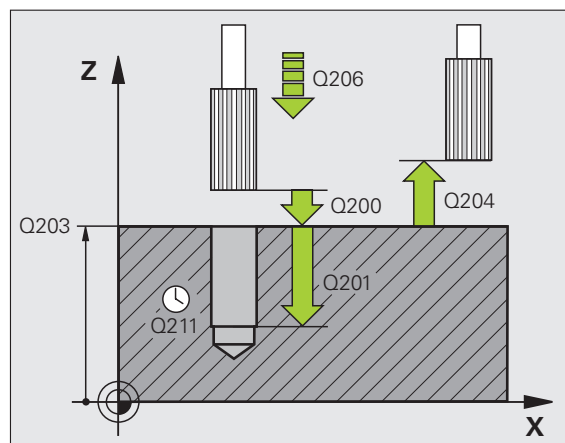
Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.



S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Ne pozabite, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpozicije. Orodje se tako v orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!





- ▶ **Varnostni odmik Q200** (postopen): odmik konice orodja od površine obdelovanca
- ▶ **Globina Q201** (postopno): odmik med površino obdelovanca in dnom vrtine.
- ▶ **Hitrost globinskega pomika Q206**: hitrost premikanja orodja med povrtavanjem v mm/min.
- ▶ **Čas zadrževanja spodaj Q211**: čas v sekundah, v katerem orodje stoji na dnu vrtine.
- ▶ **Vzratni pomik Q208**: hitrost premika orodja pri izstopu iz vrtine v mm/min. Pomik pri povrtavanju uveljavite, če vnesete  $Q208 = 0$ .
- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).

#### Primer: NC-nizi

10 L Z+100 R0 HT
11 DEF CIKL 201 POVRTAVANJE
Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK
Q201=-15 ;GLOBINA
Q206=100 ;HITR. GLOB. POM.
Q211=0,5 ;ČAS ZADRŽEVANJA SPODAJ
Q208=250 ;HITR. ODM.
Q203=+20 ;KOOR. POVRŠINE
Q204=100 ;2. VARNOSTNI ODMIK
12 L X+30 Y+20 HT M3
13 PRIKLIC CIKL.
14 L X+80 Y+50 HT M9
15 L Z+100 HT M2



## IZVIJANJE (cikel 202)



Proizvajalec mora stroj in TNC pripraviti za delovanje.

Cikel je mogoče uporabljati samo na strojih s krmiljenim vretenom.

- 1 TNC orodje v osi vretena v hitrem teku (HT) pomakne na varnostni odmik nad površino obdelovanca
- 2 Orodje do globine vrta z nastavljeno hitrostjo pomika pri vrtnju
- 3 Orodje ostane na dnu vrtine z vrtečim se vretenom za prosto rezanje (če je tako nastavljeno)
- 4 TNC nato vreteno usmeri nazaj na pozicijo, ki je definirana v parametru Q336
- 5 Če ste nastavili odmik orodja, TNC opravi premik v nastavljeni za smeri 0,2 mm (fiksna vrednost)
- 6 TNC nato orodje z nastavljenim pomikom premakne nazaj na varnostni odmik in od tam v hitrem teku na 2. varnostni odmik (če je tako nastavljeno). Če je parameter Q214 nastavljen na 0, sledi povratek na steno vrtine

**Pred nastavitvijo upoštevajte**

Niz za nastavev položaja nastavite na točko zagona (središče vrtine) obdelovalne ravni s korekturo dosega orodja R0.

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.

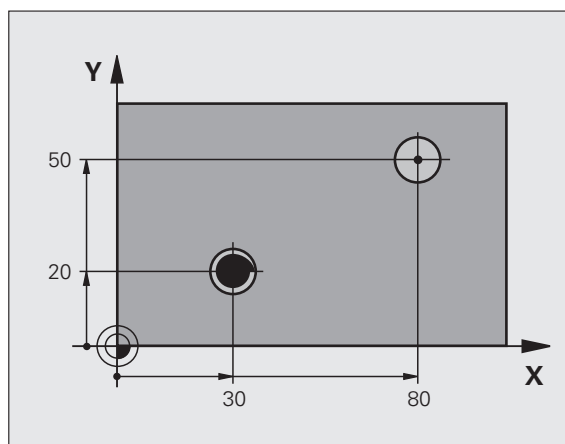
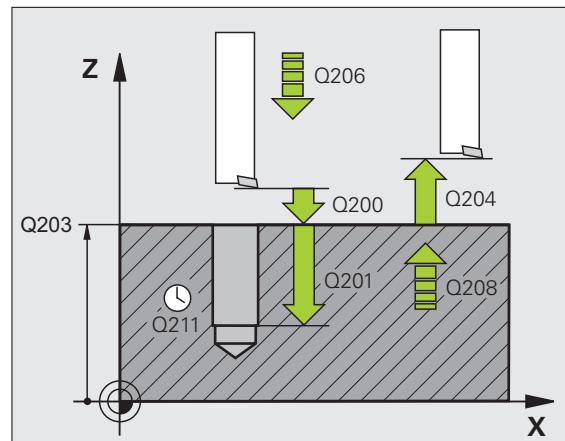
TNC ob koncu cikla znova vzpostavi stanje hladila in stanje vretena kot je bilo pred priklicem cikla.



S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Ne pozabite, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpozicije. Orodje se tako v orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!





- ▶ **Varnostni odmik Q200** (postopen): odmik med konico orodja in površino obdelovanca.
- ▶ **Globina Q201** (postopno): odmik med površino obdelovanca in dnom vrtine.
- ▶ **Hitrost globinskega pomika Q206**: hitrost premikanja orodja med izvijanjem v mm/min.
- ▶ **Čas zadrževanja spodaj Q211**: čas v sekundah, v katerem orodje stoji na dnu vrtine.
- ▶ **Vzratni pomik Q208**: hitrost premika orodja pri izstopu iz vrtine v mm/min. Hitrost globinskega pomika uveljavite, če vnesete Q208=0.
- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- ▶ **Smer odmika (0/1/2/3/4) Q214**: nastavite smer, v kateri TNC odmakne orodje na dnu vrtine (glede na orientacijo vretena).

- 0 Brez odmika orodja
- 1 Odmik orodja v negativni smeri smeri glavne osi.
- 2 Odmik orodja v negativni smeri smeri pomožne osi.
- 3 Odmik orodja v pozitivni smeri glavne osi.
- 4 Odmik orodja v pozitivni smeri pomožne osi.



### Nevarnost kolizije!

Izberite tako smer za odmik, da se orodje pomika stran od roba vrtine.

Če orientacijo vretena nastavite na kot, ki ga ste ga vnesli v parametru Q336 (npr. v načinu delovanja Nastavitvev položaja z ročnim vnosom), preverite, kje stoji konica orodja. Izberite tak kot, da je konica orodja vzporedna z eno od koordinatnih osi.

TNC ob odmiku samodejno upošteva aktivno vrtenje koordinatnega sistema.

- ▶ **Kot za orientacijo vretena Q336** (absolutni): kot, na katerega TNC nastavi orodje pred odmikanjem.

### Primer:

10 L Z+100 R0 HT
11 DEF. CIKL. 202 IZVIJANJE
Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK
Q201=-15 ;GLOBINA
Q206=100 ;HITR. GLOB. POM.
Q211=0,5 ;ČAS ZADRŽEVANJA SPODAJ
Q208=250 ;HITR. ODM.
Q203=+20 ;KOOR. POVRŠINE
Q204=100 ;2. VARNOSTNI ODMIK
Q214=1 ;SMER ODMIKA
Q336=0 ;KOT VRETENA
12 L X+30 Y+20 HT M3
13 PRIKLIC CIKL.
14 L X+80 Y+50 HT M99



**UNIVERZALNO VRTANJE (cikel 203)**

- 1 TNC orodje v osi vretena v hitrem teku (FMAX) pomakne na nastavljen varnostni odmik nad površino obdelovanca
- 2 Orodje z nastavljenim pomikom (F) vrta do prvega globinskega pomika
- 3 Če vnesete lom ostružka, TNC orodje premakne za vneseno vrednost vzratnega pomika. Če lom ostružka ni nastavljen, TNC orodje premakne z vzratnim pomikom na varnostni odmik, tam počaka (če je navedeno) in se nato spet s FMAX pomakne na varnostni odmik nad prvi globinski pomik
- 4 Orodje potem opravi še en cikel vrtnja s pomikom za dodaten globinski pomik. Globinski pomik se z vsakim pomikom zmanjša za vrednost pojemanja (če je nastavljena)
- 5 TNC ta potek (2 -4) ponavlja, dokler ne doseže navedene globine vrtnja
- 6 Orodje za izrezovanje ostane na dnu vrtine (če je navedeno) in se po času zadrževanja z vzratnim pomikom premakne na varnostni odmik. Če ste nastavili 2. varnostni odmik, TNC orodje na to mesto premakne v FMAX

**Pred nastavitvijo upoštevajte**

Niz za nastavev položaja nastavite na točko zagona (središče vrtine) obdelovalne ravni s korekturo dosega orodja R0.

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.



S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

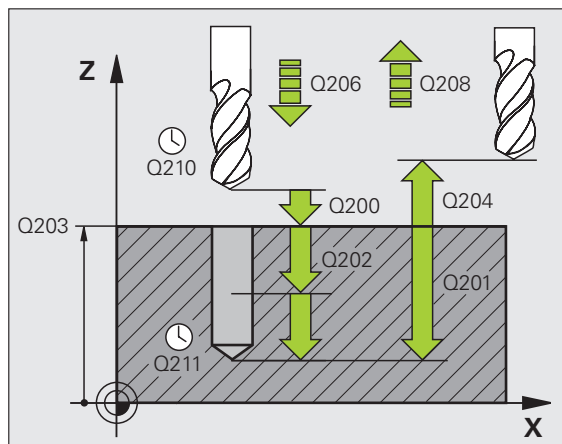
**Pozor, nevarnost kolizije!**

Ne pozabite, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpozicije. Orodje se tako v orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!





- ▶ **Varnostni odmik Q200** (postopen): odmik med konico orodja in površino obdelovanca.
- ▶ **Globina Q201** (postopno): odmik med površino obdelovanca in dnom vrtine (konica vrtalnega stožca).
- ▶ **Hitrost globinskega pomika Q206**: hitrost premikanja orodja med vrtanjem v mm/min.
- ▶ **Globinski pomik Q202** (postopen): globina, ki jo orodje vsakič doseže. Ni potrebe po tem, da bi bila globina večkratnik globinskega pomika. TNC se v enem gibu pomakne na nastavljeno globino, če:
  - sta globinski pomik in globina enaka,
  - je globinski pomik večji kot globina, poleg tega pa lom ostružka ni definiran.
- ▶ **Čas zadrževanja zgoraj Q210**: čas v sekundah, v katerem orodje stoji na varnostnem odmiku, potem ko ga je TNC zaradi ohlajevanja premaknil iz vrtine.
- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- ▶ **Pojemek Q212** (postopen): vrednost, za katero TNC po vsakem premiku zmanjša globinski pomik Q202.
- ▶ **Št. lomov ostružkov pred vzvratnim pomikom Q213**: število lomov ostružkov, preden TNC orodje izvleče iz vrtine zaradi ohlajevanja. Pri lomljenju ostružkov TNC orodje povleče nazaj za vrednost vzvratnega pomika Q256.
- ▶ **Najmanjši globinski pomik Q205** (postopen): če ste nastavili pojemek, TNC omeji pomik na vrednost, ki je navedena v Q205.
- ▶ **Čas zadrževanja spodaj Q211**: čas v sekundah, v katerem orodje stoji na dnu vrtine.
- ▶ **Vzvratni pomik Q208**: hitrost premikanja orodja pri izvleku iz vrtine v mm/min. Če ste vnesli Q208=0, TNC orodje izvleče s pomikom, definiranim v Q206.
- ▶ **Vzvratni pomik pri lomu ostružkov Q256** (postopen): vrednost, za katero TNC pri lomljenju ostružka orodje premakne nazaj.



#### Primer: NC-nizi

11 DEF. CIKL. 203 UNIVERZALNO VRTANJE

Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK

Q201=-20 ;GLOBINA

Q206=150 ;HITR. GLOB. POM.

Q202=5 ;GLOB. POMIK

Q210=0 ;ČAS. ZADRŽ ZGORAJ

Q203=+20 ;KOOR. POVRŠINE

Q204=50 ;2. VARNOSTNI ODMIK

Q212=0.2 ;POJEMEK

Q213=3 ;LOM OSTRUŽKOV

Q205=3 ;NAJMANJ. GLOB. POM.

Q211=0,25 ;ČAS ZADRŽ SPODAJ

Q208=500 ;HITR. ODM.

Q256=0.2 ;RZ PRI LOMU OSTRUŽKOV

## VZVRATNO SPUŠČANJE (cikel 204)



Proizvajalec mora stroj in TNC pripraviti za delovanje.

Cikel je mogoče uporabljati samo na strojih s krmiljenim vretenom.

Cikel je mogoče zagnati samo če uporabljate vzvratnega vrtnega droga.

S tem ciklom ustvarite pogrezanja na spodnji strani obdelovanca.

- 1 TNC orodje v osi vretena v hitrem teku (FMAX) pomakne na varnostni odmik nad površino obdelovanca
- 2 TNC opravi orientacijo vretena na pozicijo 0° in premakne orodje okoli ekscentra
- 3 Orodje se nato s pomikom za predpozicioniranje spušča v izvrtano vrtno, dokler rezilo ne doseže varnostnega odmika pod spodnjim robom obdelovanca
- 4 TNC orodje pomakne nazaj na središče vrtine, vklopi vreteno, po potrebi pa tudi hlajenje s hladilnim sredstvom, in nato s pomikom za spuščanje orodje premakne na vneseno globino za spust
- 5 Če je tako nastavljeno, orodje ostane na dnu spuščanja in se nato pomakne iz vrtine, opravi orientacijo vretena in se znova zamakne okrog ekscentra
- 6 TNC nato s pomikom za predpozicioniranje orodje premakne na varnostni odmik in od tam v FMAX na 2. varnostni odmik (če je nastavljeno).

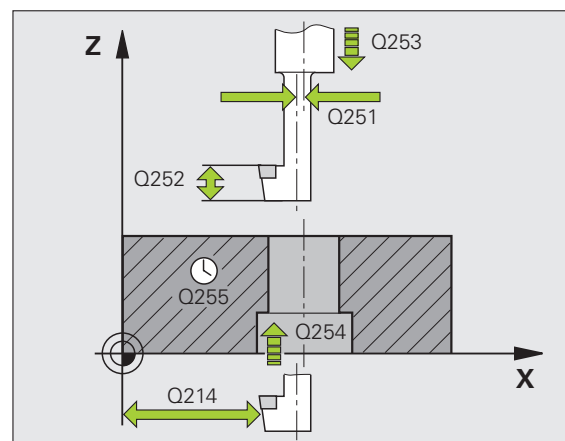
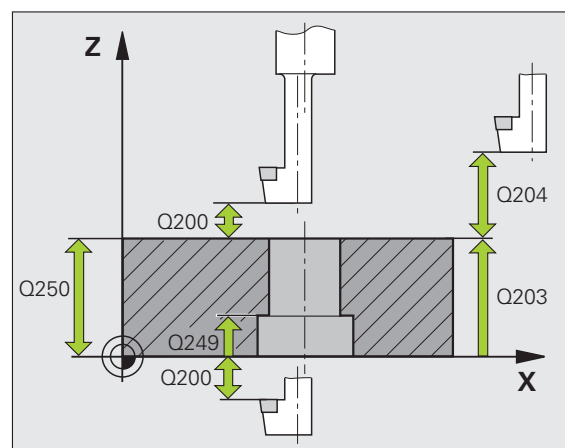
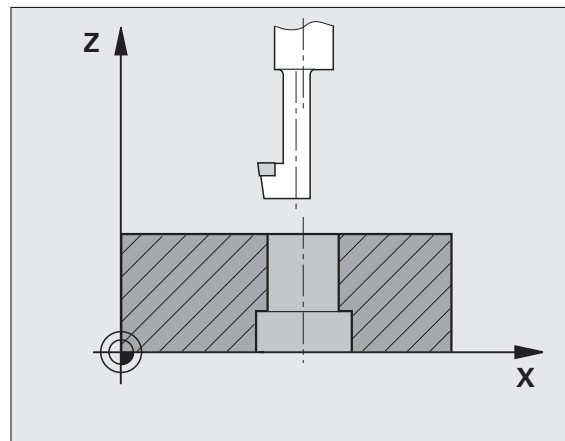
**Pred nastavitvijo upoštevajte**

Niz za nastavev položaja nastavite na točko zagona (središče vrtine) obdelovalne ravni s korekturo dosega orodja R0.

Smer obdelave med spuščanjem določa predznak parametra cikla Globina. Pozor: pozitiven predznak pomeni spuščanje v pozitivni smeri osi vretena.

Dolžino orodja je treba vnesti tako, da v meritev ni vključeno rezilo, ampak spodnji rob vrtnega droga.

TNC pri izračunavanju točke zagona spuščanja upošteva dolžino rezila vrtnega droga in debelino materiala.





- ▶ **Varnostni odmik Q200** (postopen): Odmik konice orodja od površine obdelovanca
- ▶ **Globina Q249** (postopno): odmik med spodnjim robom obdelovanca in najnižjo točko spusta. Pozitiven predznak pomeni spuščanje v pozitivni smeri osi vretena.
- ▶ **Debelina materiala Q250** (postopno): debelina obdelovanca.
- ▶ **Ekscenter Q251** (postopno): ekscenter vrtnega droga; ki ga lahko poiščete na podatkovnem listu orodja.
- ▶ **Rezalna višina Q252** (postopno): odmik med spodnjim robom vrtnega droga in glavnim rezilom; ki ga lahko poiščete na podatkovnem listu orodja.
- ▶ **Pomik za predpozicioniranje Q253**: hitrost premikanja orodja v pri spuščanju v obdelovanec ali pri izvleku iz obdelovalnega kosa v in mm/min.
- ▶ **Pomik pri spuščanju Q254**: hitrost premikanja orodja pri spuščanju v mm/min.
- ▶ **Čas zadrževanja Q255**: čas zadrževanja na najnižji točki spuščanja v sekundah.
- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- ▶ **Smer odmika (0/1/2/3/4) Q214**: nastavite smer, v kateri naj TNC zamakne orodje okrog ekscentra (glede na orientacijo vretena). Vnos vrednosti 0 ni dovoljen.
  - 1 Odmik orodja v negativni smeri smeri glavne osi.
  - 2 Odmik orodja v negativni smeri smeri pomožne osi.
  - 3 Odmik orodja v pozitivni smeri glavne osi.
  - 4 Odmik orodja v pozitivni smeri pomožne osi.



#### **Nevarnost kolizije!**

Če orientacijo vretena nastavite na kot, ki ga ste ga vnesli v parametru Q336 (npr. v načinu delovanja Nastavitvev položaja z ročnim vnosom), preverite, kje stoji konica orodja. Izberite tak kot, da je konica orodja vzporedna z eno od koordinatnih osi. Izberite tako smer za odmik, da se orodje pomika stran od roba vrtine.

- ▶ **Kot za orientacijo vretena Q336** (absolutni): kot, na katerega TNC nastavi orodje pred spuščanjem in pred izvlekom iz vrtine.

#### **Primer: NC-nizi**

<b>11 DEF. CIKL. 204 VZVRATNO SPUŠČANJE</b>
<b>Q200=2 ; VARNOSTNI ODMIK</b>
<b>Q249=+5 ; GLOBINA SPUŠČANJA</b>
<b>Q250=20 ; DEBELINA MATERIALA</b>
<b>Q251=3.5 ; DIMENZIJE EKSCENTRA</b>
<b>Q252=15 ; VIŠINA REZIL</b>
<b>Q253=750 ; POMIK PRI PREDPOZ.</b>
<b>Q254=200 ; POMIK PRI SPUŠČANJU</b>
<b>Q255=0 ; ČAS ZADRŽ</b>
<b>Q203=+20 ; KOOR. POVRŠINE</b>
<b>Q204=50 ; 2. VARNOSTNI ODMIK</b>
<b>Q214=1 ; SMER ODMIKA</b>
<b>Q336=0 ; KOT VRETENA</b>



## UNIVERZALNO GLOBINSKO VRTANJE (cikel 205)

- 1 TNC orodje v osi vretena v hitrem teku (FMAX) pomakne na nastavljen varnostni odmik nad površino obdelovanca
- 2 Če je nastavljena poglobljena točka zagona, TNC izvede premik na varnostni odmik nad poglobljeno točko zagona z definiranim pozicionirnim pomikom
- 3 Orodje z nastavljenim pomikom (F) vrta do prvega globinskega pomika
- 4 Če vnesete lom ostružka, TNC orodje premakne za vneseno vrednost vzratnega pomika. Če za obdelavo ni nastavljen lom ostružka, TNC orodje v hitrem teku premakne nazaj na varnostni odmik in nato, spet v FMAX, na nastavljen odmik nad prvo točko za globinski pomik
- 5 Orodje potem opravi še en cikel vrтанja s pomikom za dodaten globinski pomik. Globinski pomik se z vsakim pomikom zmanjša za vrednost pojemanja (če je nastavljena)
- 6 TNC ta potek (2 -4) ponavlja, dokler ne doseže navedene globine vrтанja
- 7 Orodje za izrezovanje ostane na dnu vrtine (če je navedeno) in se po času zadrževanja z vzratnim pomikom premakne na varnostni odmik. Če ste nastavili 2. varnostni odmik, TNC orodje na to mesto premakne v FMAX



### Pred nastavitvijo upoštevajte

Niz za nastavev položaja nastavite na točko zagona (središče vrtine) obdelovalne ravni s korekturo dosega orodja R0.

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.



S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

### Pozor, nevarnost kolizije!

Ne pozabite, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpozicije. Orodje se tako v orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!

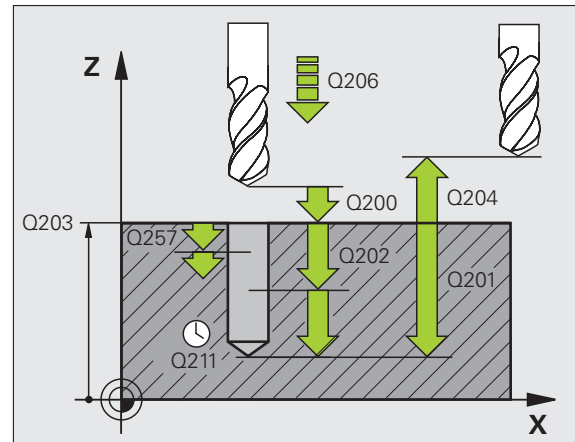




- ▶ **Varnostni odmik Q200** (postopen): odmik med konico orodja in površino obdelovanca.
- ▶ **Globina Q201** (postopno): odmik med površino obdelovanca in dnom vrtine (konica vrtalnega stožca).
- ▶ **Hitrost globinskega pomika Q206**: hitrost premikanja orodja med vrtanjem v mm/min.
- ▶ **Globinski pomik Q202** (postopen): globina, ki jo orodje vsakič doseže. Ni potrebe po tem, da bi bila globina večkratnik globinskega pomika. TNC se v enem gibu pomakne na nastavljeno globino, če:
  - sta globinski pomik in globina enaka,
  - je globinski pomik večji kot globina.
- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- ▶ **Pojemek Q212** (postopen): vrednost, za katero TNC zmanjša globinski pomik Q202.
- ▶ **Najmanjši globinski pomik Q205** (postopen): če ste nastavili pojemek, TNC omeji pomik na vrednost, ki je navedena v Q205.
- ▶ **Najmanjši odmik zgoraj Q258** (postopen): Varnostni odmik za pozicioniranje v hitrem teku, če TNC orodje po izvleku iz vrtine znova premakne na trenutni globinski pomik; vrednost pri prvem pomiku.
- ▶ **Najmanjši odmik spodaj Q259** (postopen): Varnostni odmik za pozicioniranje v hitrem teku, če TNC orodje po izvleku iz vrtine znova premakne na trenutni globinski pomik; vrednost pri zadnjem pomiku.



Če Q258 in Q259 nastavite različno, TNC ustrezno spremeni najmanjši odmik med prvim in zadnjim pomikom.



- ▶ **Globina vrtnja do loma ostružkov Q257** (postopno): pomik, po katerem TNC opravi lom ostružkov. Če vnesete 0, ne pride do loma ostružkov.
- ▶ **Vzratni pomik pri lomu ostružkov Q256** (postopen): vrednost, za katero TNC pri lomljenju ostružka orodje premakne nazaj.
- ▶ **Čas zadrževanja spodaj Q211**: čas v sekundah, v katerem orodje stoji na dnu vrtine.
- ▶ **Poglobljena točka zagona Q379** (postopno in se nanaša na površino obdelovanca): točka dejanskega začetka vrtnja, če je v obdelovancu že vrtina, ki je bila predhodno do določene globine izvrtana s krajšim orodjem. TNC opravi **pomik za predpozicioniranje** z varnostnega odmika na poglobljeno točko zagona.
- ▶ **Pomik za predpozicioniranje Q253**: hitrost premika orodja pri pozicioniranju z varnostnega odmika na poglobljeno točko zagona v mm/min. Izvedba je mogoča samo če Q379 ni nastavljen na 0.



Če s Q379 vnesete poglobljeno točko zagona, TNC spremeni samo točko zagona pomika. TNC vzvratnih pomikov, ki se nanašajo na koordinato površine obdelovanca, ne spreminja.

#### Primer: NC-nizi

**11 DEF. CIKL. 205 UNIVERZALNO  
GLOBINSKO VRTANJE**

**Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK**

**Q201=-80 ;GLOBINA**

**Q206=150 ;HITR. GLOB. POM.**

**Q202=15 ;GLOB. POMIK**

**Q203=+100;KOOR. POVRŠINE**

**Q204=50 ;2. VARNOSTNI ODMIK**

**Q212=0.5 ;PRIBLIŽEK**

**Q205=3 ;NAJMANJ. GLOB. POM.**

**Q258=0,5 ;NAJMANJŠI ODMIK ZGORAJ**

**Q259=1 ;NAJMANJŠI ODMIK SPODAJ**

**Q257=5 ;GLOBINA VRTANJA DO  
LOMA OSTRUŽKOV**

**Q256=0,2 ;RZ PRI LOMU OSTRUŽKOV**

**Q211=0,25 ;ČAS ZADRŽ. SPODAJ**

**Q379=7,5 ;TOČKA ZAGONA**

**Q253=750 ;POMIK PRI PREDPOZ.**



## VRTALNO REZKANJE (cikel 208)

- 1 TNC pozicionira orodje v osi vretena v hitrem teku (FMAX) na navedeni varnostni odmik nad površino obdelovanca in z vnesenim premerom ustvari zaokroževalno krožnico (če je na voljo dovolj prostora)
- 2 Orodje z nastavljenim pomikom (F) v vijačnici rezka do nastavljene globine vrtnja
- 3 Ko je globina vrtnja dosežena, TNC znova obide polni krog, s čimer odstrani material, ki je ostal pri potapljanju
- 4 TNC nato orodje znova pozicionira nazaj v središče vrtine
- 5 Na koncu se TNC v FMAX premakne nazaj na varnostni odmik. Če ste nastavili 2. varnostni odmik, TNC orodje na to mesto premakne v FMAX



### Pred nastavitvijo upoštevajte

Niz za nastavitev položaja nastavite na točko zagona (središče vrtine) obdelovalne ravni s korekturo dosega orodja R0.

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.

Če ste nastavili, da je premer vrtine enak premeru orodja, TNC brez interpolacije vijačnih linij vrta neposredno do nastavljene globine.

Aktivno zrcaljenje **ne** vpliva na način rezkanja, ki je definiran v ciklu.



S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

### Pozor, nevarnost kolizije!

Ne pozabite, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpozicije. Orodje se tako v orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!





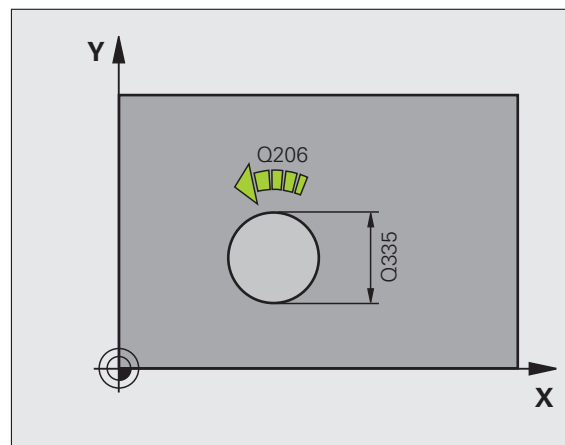
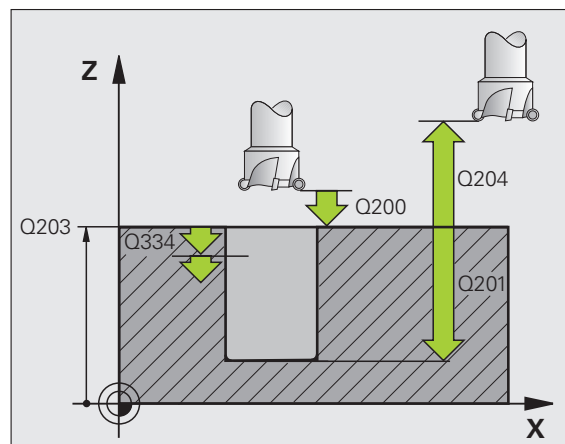
- ▶ **Varnostni odmik Q200** (postopen): odmik med spodnjim robom orodja in površino obdelovanca.
- ▶ **Globina Q201** (postopno): odmik med površino obdelovanca in dnom vrtnice.
- ▶ **Hitrost globinskega pomika Q206**: hitrost premikanja orodja v vijačnici med vrtnjem v mm/min.
- ▶ **Globinski pomik na vijačnico Q334** (postopen): globina, ki jo orodje vsakič doseže v vijačnici (=360°).



Bodite pozorni na to, da orodje pri prevelikem pomiku poškoduje tako sebe kot obdelovanec.

Če želite preprečiti nastavev prevelikih pomikov, v orodni tabeli v stolpcu **KOT** navedite največji možni kot spusta orodjaoglejte si „Podatki o orodju”, stran 198. TNC samodejno izračuna največji dovoljen pomik in po potrebi spremeni vneseno vrednost.

- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- ▶ **Želeni premer Q335** (absoluten): Premer vrtnja. Če ste nastavili, da je zeleni premer enak premeru orodja, TNC brez interpolacije vijačnih linij vrta neposredno do nastavljenega globine.
- ▶ **Premer predhodno izvrtane vrtnice Q342** (absolutni): če v Q342 vnesete vrednost, ki je večja od 0, TNC ne opravi preverjanja razmerja med zelenim premerom in premerom orodja. Tako lahko rezkate vrtnice, katerih premer je več kot dvakrat večji od premera orodja.
- ▶ **Način rezkanja Q351**: način rezkanja s funkcijo M3.  
+1 = rezkanje v soteku  
-1 = rezkanje v protiteku



### Primer: NC-nizi

#### 12 DEF. CIKL. 208 VRTALNO REZKANJE

Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK

Q201=-80 ;GLOBINA

Q206=150 ;HITR. GLOB. POM.

Q334=1,5 ;GLOB. POMIK

Q203=+100 ;KOOR. POVRŠINE

Q204=50 ;2. VARNOSTNI ODMIK

Q335=25 ;ŽELENI PREMER

Q342=0 ;NASTAVLJEN PREMER

Q351=+1 ;VRSTA REZKANJA





## VRTANJE NAVOJEV (NOVO) z izravnalno vpenjalno glavo (cikel 206)

- 1 TNC orodje v osi vretena v hitrem teku (FMAX) pomakne na nastavljen varnostni odmik nad površino obdelovanca
- 2 Orodje se v enem delovnem koraku premakne na globino vrtnja
- 3 Smer vrtenja vretena se nato obrne in orodje se po času zadrževanja pomakne nazaj na varnostni odmik. Če ste nastavili 2. varnostni odmik, TNC orodje na to mesto premakne v FMAX
- 4 Na varnostnem odmiku se smer vrtenja vretena znova obrne



### Pred nastavitvijo upoštevajte

Niz za nastavitve položaja nastavite na točko zagona (središče vrtnice) obdelovalne ravni s korekturo doseg a orodja R0.

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.

Orodje mora biti vpeto v vpenjalo za vzdolžno izravnavo. Vpenjalo za vzdolžno izravnavo uravnava tolerance pomika in števila vrtljajev med obdelavo.

Med izvajanjem cikla vrtljivi gumb za spremembo števila vrtljajev ne deluje. Vrtljivi gumb za spremembo pomika je še delno aktiven (določi proizvajalec stroja, upoštevajte priročnik za stroj).

Za izdelavo desnih navojev vreteno aktivirajte s funkcijo M3, za leve navoje pa s funkcijo M4.



S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

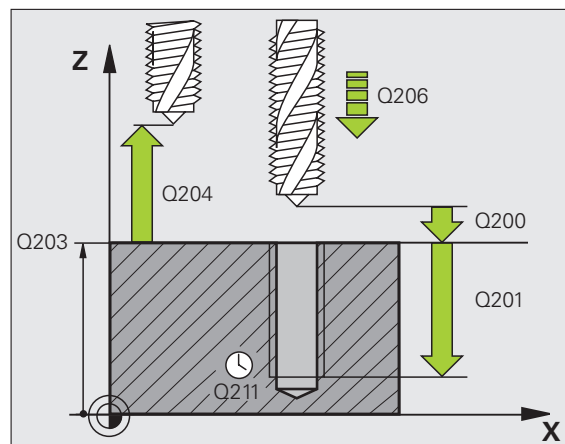
### Pozor, nevarnost kolizije!

Ne pozabite, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpozicije. Orodje se tako v orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!





- ▶ **Varnostni odmik Q200** (postopen): odmik med konico orodja (položaj zagona) in površino obdelovanca; orientacijska vrednost: štirikratna višina navoja.
- ▶ **Globina vrtnja Q201** (dolžina navoja, postopna): odmik med površino obdelovanca in dnom vrtnice.
- ▶ **Pomik (P) Q206**: hitrost premikanja orodja med vrtnjem navoja.
- ▶ **Čas zadrževanja spodaj Q211**: če želite preprečiti, da bi se orodje med vzratnim pomikanjem zagostilo, vnesite vrednost med 0 in 0,5 sekundami.
- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).



**Primer: NC-nizi**

**25 DEF. CIKL. 206 NOVO VRTANJE NAVOJEV**

**Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK**

**Q201=-20 ;GLOBINA**

**Q206=150 ;HITR. GLOB. POM.**

**Q211=0,25 ;ČAS ZADRŽ SPODAJ**

**Q203=+25 ;KOOR. POVRŠINE**

**Q204=50 ;2. VARNOSTNI ODMIK**

**Ugotavljanje pomika:  $F = V \times v$**

P: pomik (mm/min)

V: število vrtljajev vretena (vrt/min)

v: višina navoja (mm)

**Odmik ob prekinitvi programa**

Če med vrtnjem navojev pritisnete zunanjo tipko za zaustavitev, TNC prikaže gumb, s katerim lahko odmaknete orodje.



## VRTANJE NAVOJEV brez izravnalnega vpenjala GS - NOVO (cikel 207)



Proizvajalec mora stroj in TNC pripraviti za delovanje.  
Cikel je mogoče uporabljati samo na strojih s krmiljenim vretenom.

TNC navoje reže v enem ali več delovnih korakih brez vpenjala za vzdolžno izravnavo.

- 1 TNC orodje v osi vretena v hitrem teku (FMAX) pomakne na nastavljen varnostni odmik nad površino obdelovanca
- 2 Orodje se v enem delovnem koraku premakne na globino vrtnja
- 3 Smer vrtnja vretena se nato obrne in orodje se po času zadrževanja pomakne nazaj na varnostni odmik. Če ste nastavili 2. varnostni odmik, TNC orodje na to mesto premakne v FMAX
- 4 TNC vreteno zaustavi na varnostnem odmiku



### Pred nastavitvijo upoštevajte

Niz za nastavitev položaja nastavite na točko zagona (središče vrtnice) obdelovalne ravni s korekturo dosegaja orodja R0.

Smer obdelave določa predznak parametra globine vrtnja.

TNC izračuna pomik glede na število vrtljajev. Če med vrtnjem navojev uporabljate vrtljivi gumb za spremembo števila vrtljajev, TNC samodejno prilagodi pomik.

Vrtljivi gumb za spremembo pomika ne deluje.

Ob koncu cikla vreteno stoji. Pred naslednjo obdelavo vreteno znova vključite s funkcijo M3 (ali M4).



S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

### Pozor, nevarnost kolizije!

Ne pozabite, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpozicije. Orodje se tako v orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!

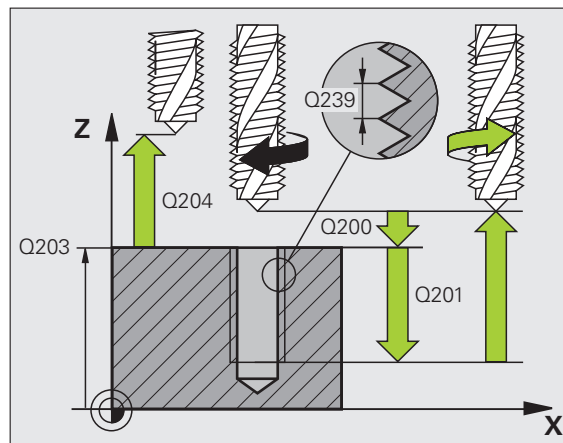




- ▶ **Varnostni odmik Q200** (postopen): odmik med konico orodja (položaj zagona) in površino obdelovanca.
- ▶ **Globina vrtnja Q201** (postopna): odmik med površino obdelovanca in dnom vrtnice.
- ▶ **Višina navoja Q239**  
Višina navoja. Predznak določa desni ali levi navoj:  
+= desni navoj  
-= levi navoj
- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).

#### Odmik ob prekinitvi programa

Če med postopkom vrezovanja navojev pritisnete zunanjo tipko za zaustavitev, TNC prikaže gumb ROČNI ODMIK. Če pritisnete gumb ROČNI ODMIK, lahko orodje odmaknete s krmiljenjem. V ta namen pritisnite pozitivno usmeritveno tipko aktivne osi vretena.



#### Primer: NC-nizi

**26 DEF. CIKL. 207 NOVO VRTANJE NAVOJEV  
VN**

**Q200=2 ; VARNOSTNI ODMIK**

**Q201=-20 ; GLOBINA**

**Q239=+1 ; VIŠINA NAVOJA**

**Q203=+25 ; KOOR. POVRŠINE**

**Q204=50 ; 2. VARNOSTNI ODMIK**



## VRTANJE NAVOJA - LOM OSTRUŽKA (cikel 209)



Proizvajalec mora stroj in TNC pripraviti za delovanje.

Cikel je mogoče uporabljati samo na strojih s krmiljenim vretenom.

TNC navoj do nastavljene globine vreže v več pomikih. S parametrom lahko določite, ali naj orodje ob lomu ostružka vrtino povsem zapusti ali ne.

- 1 TNC pozicionira orodje v osi vretena v hitrem teku (FMAX) na navedeni varnostni odmik nad površino obdelovanca in tam opravi orientacijo vretena
- 2 Orodje se premakne na nastavljen globinski pomik in smer vrtenja vretena se obrne. Glede na definicijo se lahko nato orodje za določeno vrednost odmakne ali pa zaradi ohlajevanja popolnoma zapusti vrtino. Če ste vnesli faktor za povečanje števila vrtljajev, se TNC s temu primerno višjim številom vrtljajev vretena premakne iz vrtine
- 3 Smer vrtenja vretena se nato znova spremeni, vreteno pa se premakne na naslednji globinski pomik.
- 4 TNC ta potek (2 do 3) ponavlja, dokler ne doseže nastavljene globine navoja
- 5 Orodje se nato premakne nazaj na varnostni odmik. Če ste nastavili 2. varnostni odmik, TNC orodje na to mesto premakne v FMAX
- 6 TNC vreteno zaustavi na varnostnem odmiku





### Pred nastavitvijo upoštevajte

Niz za nastavitev položaja nastavite na točko zagona (središče vrtine) obdelovalne ravni s korekturo dosega orodja R0.

Smer obdelave določa predznak parametra globine navoja.

TNC izračuna pomik glede na število vrtljajev. Če med vrтанjem navojev uporabljate vrtljivi gumb za spremembo števila vrtljajev, TNC samodejno prilagodi pomik.

Vrtljivi gumb za spremembo pomika ne deluje.

Ob koncu cikla vreteno stoji. Pred naslednjo obdelavo vreteno znova vključite s funkcijo M3 (ali M4).



S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

### Pozor, nevarnost kolizije!

Ne pozabite, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpozicije. Orodje se tako v orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!

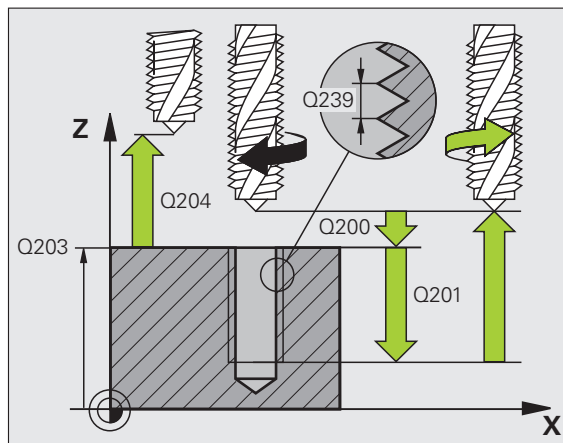




- ▶ **Varnostni odmik Q200** (postopen): odmik med konico orodja (položaj zagona) in površino obdelovanca.
- ▶ **Globina navoja Q201** (postopna): odmik med površino obdelovanca in dnom vrtine.
- ▶ **Višina navoja Q239**  
Višina navoja. Predznak določa desni ali levi navoj:  
+= desni navoj  
-= levi navoj
- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- ▶ **Globina vrtanja do loma ostružkov Q257** (postopno): pomik, po katerem TNC opravi lom ostružkov.
- ▶ **Vzvrtni pomik pri lomu ostružkov Q256**: TNC višino Q239 pomnoži z vneseno vrednostjo in pri lomu ostružkov premakne orodje za izračunano vrednost nazaj. Če vnesete  $Q256 = 0$ , TNC orodje popolnoma izvleče iz vrtine (na varnostni odmik).
- ▶ **Kot za orientacijo vretena Q336** (absolutni): kot, na katerega TNC nastavi orodje pred vrezovanjem navoja. Tako lahko po potrebi naknadno vrezujete navoj.
- ▶ **Faktor sprememba števila vrtljajev pri odmiknanju Q403**: faktor, za katerega TNC pri odmiku iz vrtine poveča število vrtljajev vretena in s tem tudi hitrost odmikanja. Območje vnosa od 0,0001 do 10

#### Odmik ob prekinitev programa

Če med postopkom vrezovanja navojev pritisnete zunanjo tipko za zaustavitev, TNC prikaže gumb ROČNI ODMIK. Če pritisnete gumb ROČNI ODMIK, lahko orodje odmaknete s krmiljenjem. V ta namen pritisnite pozitivno usmeritveno tipko aktivne osi vretena.



#### Primer: NC-nizi

**26 DEF. CIKL. 209 VRTANJE NAVOJA DO LOMA OSTR.**

**Q200=2 ; VARNOSTNI ODMIK**

**Q201=-20 ; GLOBINA**

**Q239=+1 ; VIŠINA NAVOJA**

**Q203=+25 ; KOOR. POVRŠINE**

**Q204=50 ; 2. VARNOSTNI ODMIK**

**Q257=5 ; GLOBINA VRTANJA DO LOMA OSTRUŽKOV**

**Q256=+25 ; RZ PRI LOMU OSTRUŽKOV**

**Q336=50 ; KOT VRETENA**

**Q403=1.5 ; DEJAVNIK ŠTEVILO VRTLJAJEV**



## Osnove rezkanja navojev

### Pogoji

- Stroj mora biti opremljen z notranjim hlajenjem vretena (hladilno mazivo najmanj 30 barov, stisnjen zrak najmanj 6 barov).
- Ker pri rezkanju navojev pogosto nastajajo popačenja na profilu navoja, je treba profile popravljati z orodjem, ki ga lahko poiščete v katalogu orodja ali pa za to orodje povprašate proizvajalca orodja. Korekcijo opravite v TOOL CALL s funkcijo Delta vrednost dosega orodja (DP).
- Cikle 262, 263, 264 in 267 je mogoče uporabljati samo z orodji, ki se vrtijo v desno. Pri ciklu 265 lahko uporabljate orodja, ki se vrtijo v desno in v levo.
- Smer obdelave je odvisna od teh parametrov: predznak višine navoja Q239 (+ = desni navoj/- = levi navoj) in vrsta rezkanja Q351 (+1 = rezkanje v isti smeri/-1 = rezkanje v nasprotni smeri). V tej preglednici so razvidna razmerja med parametri vnosa pri orodjih z vrtnjem v desno.

Notranji navoj	Višina	Vrsta rezkanja	Smer obdelave
desno	+	+1(ST)	Z+
levo	-	-1(PT)	Z+
desno	+	-1(PT)	Z-
levo	-	+1(ST)	Z-

Zunanji navoj	Višina	Vrsta rezkanja	Smer obdelave
desno	+	+1(ST)	Z-
levo	-	-1(PT)	Z-
desno	+	-1(PT)	Z+
levo	-	+1(ST)	Z+







### **Nevarnost kolizije!**

Pri globinskih pomikih vedno nastavite enake predznake, ker vsebujejo cikli več potekov, ki so medsebojno neodvisni. Zaporedje, po katerem se določa smer obdelave, je opisano pri posameznih ciklih. Če želite na primer cikel ponoviti samo s postopkom spuščanja, pri globini navoja vnesite 0. Smer obdelave se potem določa z ugrezno globino.

### **Ravnanje pri lomu orodja!**

Če med vrezovanjem navoja pride do loma orodja, zaustavite izvajanje programa, izberite način delovanja Nastavitev položaja z ročnim vnosom in orodje v linearnem gibu premaknite na sredino vrtine. Orodje lahko nato v pomični osi odmaknete in zamenjate.



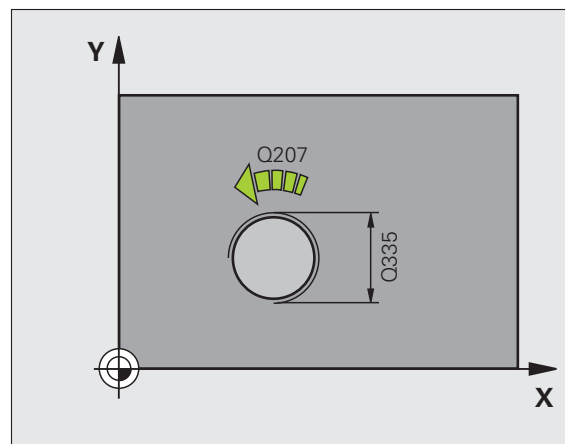
TNC nastavljen pomik pri rezkanju navojev prilagaja glede na rezilo orodja. Ker pa TNC pomik prikazuje v povezavi s progo središčne točke, se prikazana vrednost ne ujema z nastavljeno vrednostjo.

Smer poteka navoja se spremeni, če v eni osi izvajate cikel rezkanja navoja skupaj s ciklom 8 ZRCALJENJE.



## REZKANJE NAVOJEV (cikel 262)

- 1 TNC orodje v osi vretena v hitrem teku (FMAX) pomakne na nastavljen varnostni odmik nad površino obdelovanca
- 2 Orodje se z nastavljenim pomikom za predpozicioniranje premakne na ravnino za zagon, ki je določena s predznakom za višino navoja, nastavljenega pomika, vrste rezkanja in števila korakov povratka.
- 3 Orodje se nato v vijačnici tangencialno premakne na premer navoja. Če želite, da orodje progno navoja prične na nastavljeni zagonski ravni, je treba pred vijačnim primikom izvesti še izravnalni premik v orodni osi.
- 4 Odvisno od nastavitve parametra Povratek orodje rezka v enem, v več zamaknjenih ali v neprekinjenem vijačnem premiku
- 5 Orodje se nato tangencialno odmakne od konture na točko zagona obdelovalne ravni
- 6 Ob koncu cikla TNC orodje v hitrem teku premakne na varnostni odmik ali na 2. varnostni odmik (če je nastavljen).

**Pred nastavitvijo upoštevajte**

Niz za nastavitve položaja nastavite na točko zagona (središče vrtine) obdelovalne ravni s korekturo dosega orodja R0.

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina navoja. Če globino navoja nastavite na = 0, TNC cikla ne izvede.

Primik premeru navoja se izvede v polkrogu, gledano iz središča. Če je premer orodja štirikrat manjši od premera navoja, se izvede stransko predpozicioniranje.

Ne pozabite, da TNC pred primikom opravi izravnalni premik v orodni osi. Izravnalni premik je lahko največ pol višine navoja. Pozorni bodite na zadosten prostor v vrtini!

Če spremenite globino navoja, TNC samodejno spremeni točko zagona za vijačni premik.



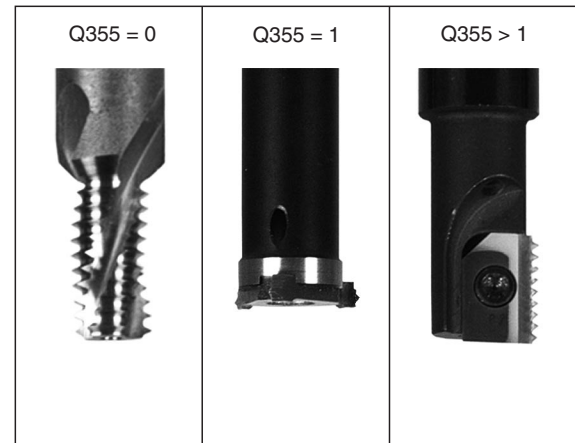
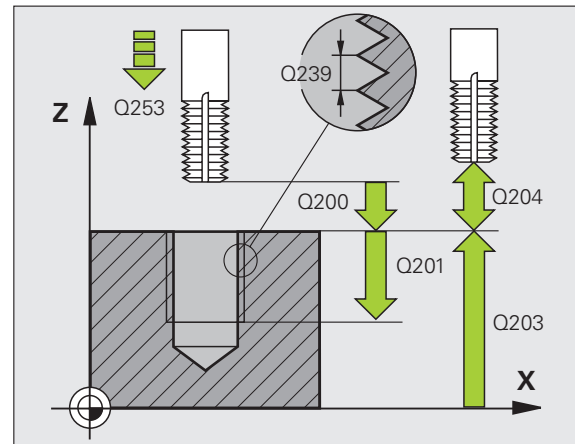
S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Ne pozabite, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpozicije. Orodje se tako v orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!



- ▶ **Želeni premer Q335:** končni premer navoja.
- ▶ **Višina navoja Q239:** višina navoja. Predznak določa desni ali levi navoj:  
 += desni navoj  
 -= levi navoj
- ▶ **Globina navoja Q201 (postopna):** odmik med površino obdelovanca in dnom vrtine.
- ▶ **Povratek Q355:** število zavojev navoja, za katero se orodje zamakne:  
**0** = eno vijachenje s kotom 360° na globino navoja  
**1** = neprekinjeno vijachenje po celotni dolžini navoja  
**>1** = več vijachenj s primikom in odmikom; TNC medtem orodje zamakne za Q355 pomnožen z višino
- ▶ **Pomik za predpozicioniranje Q253:** hitrost premikanja orodja v pri spuščanju v obdelovanec ali pri izvleku iz obdelovalnega kosa v in mm/min.
- ▶ **Način rezkanja Q351:** način rezkanja s funkcijo M3.  
 +1 = rezkanje v soteku  
 -1 = rezkanje v protiteku
- ▶ **Varnostni odmik Q200 (postopen):** odmik med konico orodja in površino obdelovanca.
- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q203 (absolutna):** koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204 (postopen):** koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- ▶ **Pomik pri rezkanju Q207:** hitrost premikanja orodja pri rezkanju v mm/min.



**Primer: NC-nizi**

- 25 DEF. CIKL. 262 REZKANJE NAVOJEV
- Q335=10 ;ŽELENI PREMER
- Q239=+1,5;VIŠINA
- Q201=-20 ;GLOBINA NAVOJA
- Q355=0 ;NAKNADNA OBDELAVA
- Q253=750 ;POMIK PRI PREDPOZ.
- Q351=+1 ;VRSTA REZKANJA
- Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK
- Q203=+30 ;KOOR. POVRŠINE
- Q204=50 ;2. VARNOSTNI ODMIK
- Q207=500 ;POMIK PRI REZKANJU



### REZKANJE UGREZNEGA NAVOJA (cikel 263)

- 1 TNC orodje v osi vretena v hitrem teku (FMAX) pomakne na nastavljen varnostni odmik nad površino obdelovanca

#### Spuščanje

- 2 Orodje se na ugrezno globino premakne s pomikom za predpozicioniranje na ugrezno globino, od česar se odšteje varnostni odmik in nato s pomikom za ugrezanje
- 3 Če ste vnesli stranski varnostni odmik, TNC s pomikom nemudoma pozicionira orodje na ugrezno globino
- 4 TNC nato glede na prostorske razmere izvede rahel premik iz sredine ali s stranskim predpozicioniranjem izvede krožni premik

#### Čelno spuščanje

- 5 Orodje se na ugrezno globino premakne s čelnim pomikom Predpozicioniranje
- 6 TNC brez popravkov pozicionira orodje v polkrogu iz sredine na čelni zamik in izvede krožni premik s pomikanjem Spuščanje
- 7 TNC nato v polkrogu orodje premakne nazaj v sredino vrtine



## Rezkanje navojev

- 8 TNC orodje z nastavljenim pomikom Predpozicioniranje premakne na zagonsko raven za izdelavo navojev, ki je določena s predznakom za višino navoja in z načinom rezkanja
- 9 Orodje se nato v vijačnici tangencialno premakne na premer navoja in navoj rezka v vijačnici s kotom 360°
- 10 Orodje se nato tangencialno odmakne od konture na točko zagona obdelovalne ravni
- 11 Ob koncu cikla TNC orodje v hitrem teku premakne na varnostni odmik ali na 2. varnostni odmik (če je nastavljen).



### Pred nastavitvijo upoštevajte

Niz za nastavitve položaja nastavite na točko zagona (središče vrtnice) obdelovalne ravni s korekturo dosegaja orodja R0.

Smer obdelave določajo predznaki za cikle parametrov Globina navoja, Ugrezna globina oz. Globina čelno. Smer obdelave se določa po naslednjem vrstnem redu:

1. globina navoja
2. ugrezna globina
3. čelna globina

Če parameter Globina nastavite na 0, TNC tega koraka ne izvede.

Če želite opraviti čelno spuščanje, parameter Ugrezna globina definirajte z 0.

Globino navoja nastavite za najmanj eno tretjina pomnoženo z višino navoja manjše kot ugrezno globino.



S strojnimi parametri 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

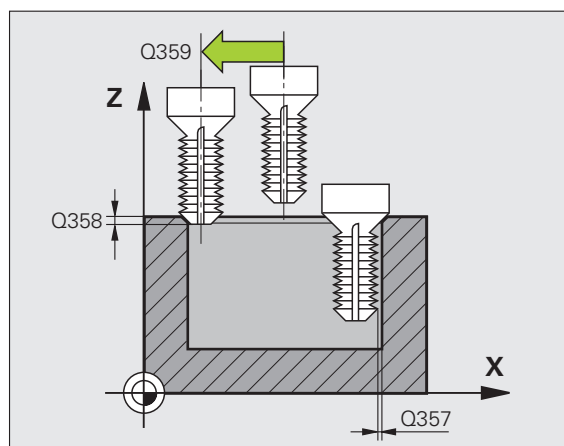
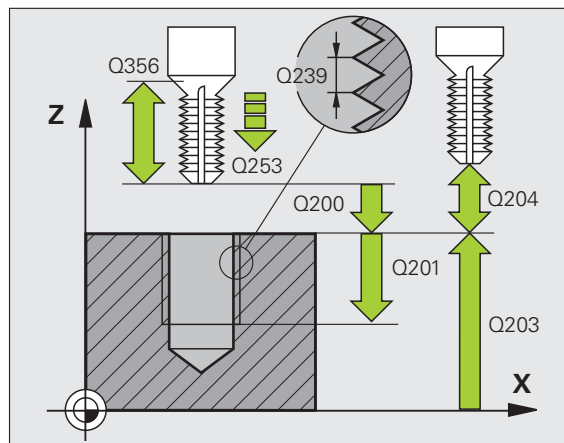
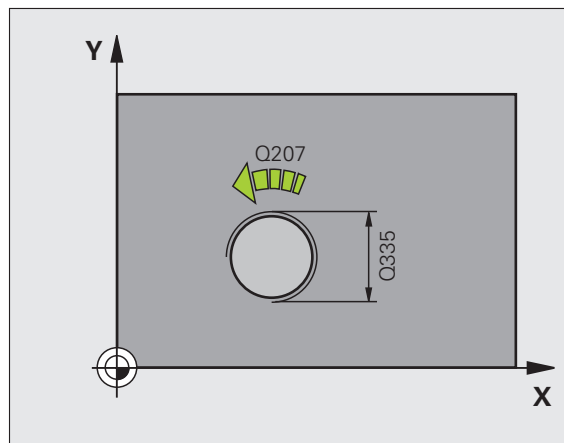
### Pozor, nevarnost kolizije!

Ne pozabite, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpozicije. Orodje se tako v orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!





- ▶ **Želeni premer Q335:** končni premer navoja.
- ▶ **Višina navoja Q239:** višina navoja. Predznak določa desni ali levi navoj:  
 += desni navoj  
 - = levi navoj
- ▶ **Globina navoja Q201 (postopna):** odmik med površino obdelovanca in dnom vrtine.
- ▶ **Ugrezna globina Q356 (postopna):** odmik med površino obdelovanca in konico orodja.
- ▶ **Pomik za predpozicioniranje Q253:** hitrost premikanja orodja v pri spuščanju v obdelovanec ali pri izvleku iz obdelovalnega kosa v in mm/min.
- ▶ **Način rezkanja Q351:** način rezkanja s funkcijo M3.  
 +1 = rezkanje v soteku  
 -1 = rezkanje v protiteku
- ▶ **Varnostni odmik Q200 (postopen):** odmik med konico orodja in površino obdelovanca.
- ▶ **Varnostni odmik - stranski Q357 (postopen):** odmik med rezilom orodja in steno vrtine.
- ▶ **Čelna globina Q358 (postopna):** odmik med površino obdelovanca in konico orodja pri čelnem spuščanju.
- ▶ **Zamik pri čelnem spuščanju Q359 (postopen):** odmik, za katerega TNC središče orodja zamakne glede na središče vrtine.



- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- ▶ **Pomik pri spuščanju Q254**: hitrost premikanja orodja pri spuščanju v mm/min.
- ▶ **Pomik pri rezkanju Q207**: hitrost premikanja orodja pri rezkanju v mm/min.

#### Primer: NC-nizi

<b>25 DEF. CIKL. 263 REZKANJE UGREZ. NAVOJA</b>
<b>Q335=10 ;ŽELENI PREMER</b>
<b>Q239=+1,5;VIŠINA</b>
<b>Q201=-16 ;GLOBINA NAVOJA</b>
<b>Q356=-20 ;UGREZ. GLOB.</b>
<b>Q253=750 ;POMIK PRI PREDPOZ.</b>
<b>Q351=+1 ;VRSTA REZKANJA</b>
<b>Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK</b>
<b>Q357=0.2 ;STRAN. VARNOST. ODM.</b>
<b>Q358=+0 ;ČELNA GLOBINA</b>
<b>Q359=+0 ;ČELNI ZAMIK</b>
<b>Q203=+30 ;KOOR. POVRŠINE</b>
<b>Q204=50 ;2. VARNOSTNI ODMIK</b>
<b>Q254=150 ;POMIK PRI SPUŠČANJU</b>
<b>Q207=500 ;POMIK PRI REZKANJU</b>



### VRTALNO REZKANJE NAVOJEV (cikel 264)

- 1 TNC orodje v osi vretena v hitrem teku (FMAX) pomakne na nastavljen varnostni odmik nad površino obdelovanca

#### Vrtanje

- 2 Orodje vrta z nastavljeno hitrostjo globinskega pomika do prve nastavljene točke globinskega pomika
- 3 Če vnesete lom ostruška, TNC orodje premakne za vneseno vrednost vzvratnega pomika. Če za obdelavo ni nastavljen lom ostruška, TNC orodje v hitrem teku premakne nazaj na varnostni odmik in nato, spet v FMAX, na nastavljen odmik nad prvo točko za globinski pomik
- 4 Orodje nato s pomikom vrta dalje za eno stopnjo globinskega pomika
- 5 TNC ta potek (2 -4) ponavlja, dokler ne doseže navedene globine vrтанja

#### Čelno spuščanje

- 6 Orodje se na ugrezno globino premakne s čelnim pomikom  
Predpozicioniranje
- 7 TNC brez popravkov pozicionira orodje v polkrogu iz sredine na čelni zamik in izvede krožni premik s pomikanjem Spuščanje
- 8 TNC nato v polkrogu orodje premakne nazaj v sredino vrtine





## Rezkanje navojev

- 9 TNC orodje z nastavljenim pomikom Predpozicioniranje premakne na zagonsko raven za izdelavo navojev, ki je določena s predznakom za višino navoja in z načinom rezkanja
- 10 Orodje se nato v vijačnici tangencialno premakne na premer navoja in navoj rezka v vijačnici s kotom 360°
- 11 Orodje se nato tangencialno odmakne od konture na točko zagona obdelovalne ravni
- 12 Ob koncu cikla TNC orodje v hitrem teku premakne na varnostni odmik ali na 2. varnostni odmik (če je nastavljen).



### Pred nastavitvijo upoštevajte

Niz za nastavitev položaja nastavite na točko zagona (središče vrtine) obdelovalne ravni s korekturo doseg a orodja R0.

Smer obdelave določajo predznaki za cikle parametrov Globina navoja, Ugrezna globina oz. Globina čelno. Smer obdelave se določa po naslednjem vrstnem redu:

1. globina navoja
2. globina vrtnanja
3. čelna globina

Če parameter Globina nastavite na 0, TNC tega koraka ne izvede.

Globino navoja nastavite za najmanj eno tretjina pomnoženo z višino navoja manjše kot globino vrtnanja.



S strojnimi parametri 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

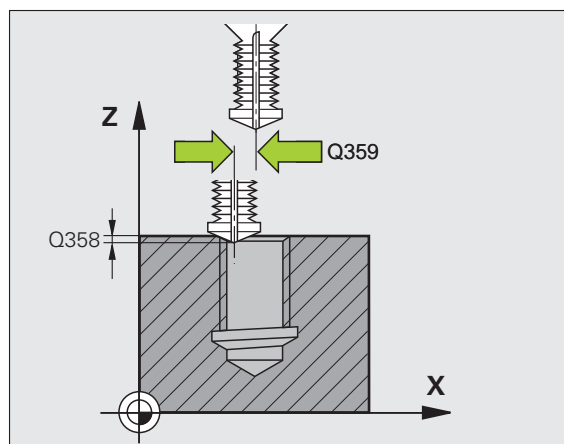
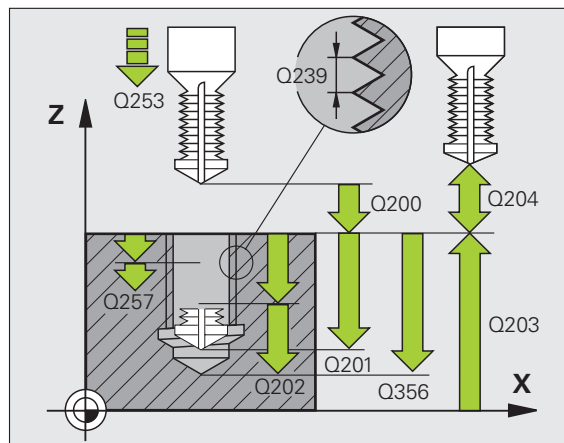
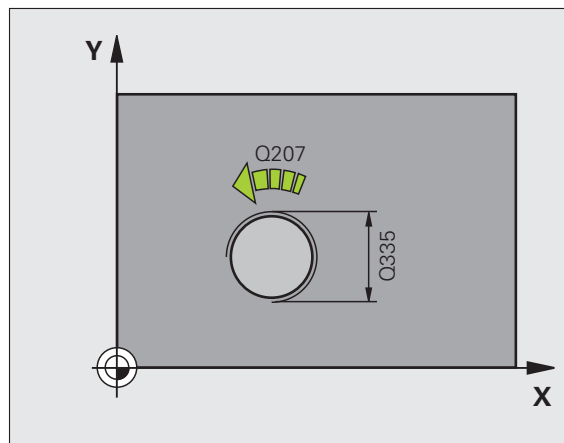
### Pozor, nevarnost kolizije!

Ne pozabite, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpozicije. Orodje se tako v orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!





- ▶ **Želeni premer Q335:** končni premer navoja.
- ▶ **Višina navoja Q239:** višina navoja. Predznak določa desni ali levi navoj:  
 += desni navoj  
 - = levi navoj
- ▶ **Globina navoja Q201 (postopna):** odmik med površino obdelovanca in dnom vrtnice.
- ▶ **Globina vrtnja Q356 (postopna):** odmik med površino obdelovanca in dnom vrtnice.
- ▶ **Pomik za predpozicioniranje Q253:** hitrost premikanja orodja v pri spuščanju v obdelovanec ali pri izvleku iz obdelovalnega kosa v in mm/min.
- ▶ **Način rezkanja Q351:** način rezkanja s funkcijo M3.  
 +1 = rezkanje v soteku  
 -1 = rezkanje v protiteku
- ▶ **Globinski pomik Q202 (postopen):** globina, ki jo orodje vsakič doseže. Ni potrebe po tem, da bi bila globina večkratnik globinskega pomika. TNC se v enem gibu pomakne na nastavljeno globino, če:
  - sta globinski pomik in globina enaka,
  - je globinski pomik večji kot globina.
- ▶ **Najmanjši odmik zgoraj Q258 (postopen):** Varnostni odmik za pozicioniranje v hitrem teku, če TNC orodje po izvleku iz vrtnice znova premakne na trenutni globinski pomik.
- ▶ **Globina vrtnja do loma ostružkov Q257 (postopno):** pomik, po katerem TNC opravi lom ostružkov. Če vnesete 0, ne pride do loma ostružkov.
- ▶ **Vzratni pomik pri lomu ostružkov Q256 (postopen):** vrednost, za katero TNC pri lomljenju ostružka orodje premakne nazaj.
- ▶ **Čelna globina Q358 (postopna):** odmik med površino obdelovanca in konico orodja pri čelnem spuščanju.
- ▶ **Zamik pri čelnem spuščanju Q359 (postopen):** odmik, za katerega TNC središče orodja zamakne glede na središče vrtnice.



- ▶ **Varnostni odmik Q200** (postopen): odmik med konico orodja in površino obdelovanca.
- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- ▶ **Hitrost globinskega pomika Q206**: hitrost premikanja orodja med vrtnjem v mm/min.
- ▶ **Pomik pri rezkanju Q207**: hitrost premikanja orodja pri rezkanju v mm/min.

**Primer: NC-nizi**

<b>25 DEF. CIKL. 264 VRTALNO REZKANJE NAVOJEV</b>
<b>Q335=10 ;ŽELENI PREMER</b>
<b>Q239=+1,5;VIŠINA</b>
<b>Q201=-16 ;GLOBINA NAVOJA</b>
<b>Q356=-20 ;GLOBINA VRTANJA</b>
<b>Q253=750 ;POMIK PRI PREDPOZ.</b>
<b>Q351=+1 ;VRSTA REZKANJA</b>
<b>Q202=5 ;GLOB. POMIK</b>
<b>Q258=0,2 ;NAJMANJŠI ODMIK</b>
<b>Q257=5 ;GLOBINA VRTANJA DO LOMA OSTRUŽKOV</b>
<b>Q256=0,2 ;RZ PRI LOMU OSTRUŽKOV</b>
<b>Q358=+0 ;ČELNA GLOBINA</b>
<b>Q359=+0 ;ČELNI ZAMIK</b>
<b>Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK</b>
<b>Q203=+30 ;KOOR. POVRŠINE</b>
<b>Q204=50 ;2. VARNOSTNI ODMIK</b>
<b>Q206=150 ;HITR. GLOB. POM.</b>
<b>Q207=500 ;POMIK PRI REZKANJU</b>



## VIJAČNO VRTALNO REZKANJE NAVOJEV (cikel 265)

- 1 TNC orodje v osi vretena v hitrem teku (FMAX) pomakne na nastavljen varnostni odmik nad površino obdelovanca

### Čelno spuščanje

- 2 Pri spuščanju pred obdelavo navoja se orodje čelno premakne s pomikom Spuščanje na ugrezno globino. Pri spuščanju po obdelavi navoja TNC izvede premik orodja na ugrezno globino s pomikom Predpozicioniranje
- 3 TNC brez popravkov pozicionira orodje v polkrogu iz sredine na čelni zamik in izvede krožni premik s pomikanjem Spuščanje
- 4 TNC nato v polkrogu orodje premakne nazaj v sredino vrtine

### Rezkanje navojev

- 5 TNC premakne orodje z nastavljenim pomikom Predpozicioniranje na zagonsko raven za izdelavo navojev
- 6 Orodje se nato v vijačnici tangencialno premakne na premer navoja
- 7 TNC orodje premakne v neprekinjeni vijačnici navzdol, dokler ne doseže globine vrтанja.
- 8 Orodje se nato tangencialno odmakne od konture na točko zagona obdelovalne ravni
- 9 Ob koncu cikla TNC orodje v hitrem teku premakne na varnostni odmik ali na 2. varnostni odmik (če je nastavljen).



#### Pred nastavitvijo upoštevajte

Niz za nastavev položaja nastavite na točko zagona (središče vrtine) obdelovalne ravni s korekturo dosega orodja R0.

Smer obdelave določata predznaka za cikle parametrov Globina navoja in Globina čelno. Smer obdelave se določa po naslednjem vrstnem redu:

1. globina navoja
2. čelna globina

Če parameter Globina nastavite na 0, TNC tega koraka ne izvede.

Če spremenite globino navoja, TNC samodejno spremeni točko zagona za vijačni premik.

Ker je mogoča samo smer obdelave s površine obdelovanca v notranjost, je vrsta rezkanja (sotek/protitek) določena z navojem (desni/levi navoj) in smerjo vrтанja orodja.





S strojnimi parametri 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

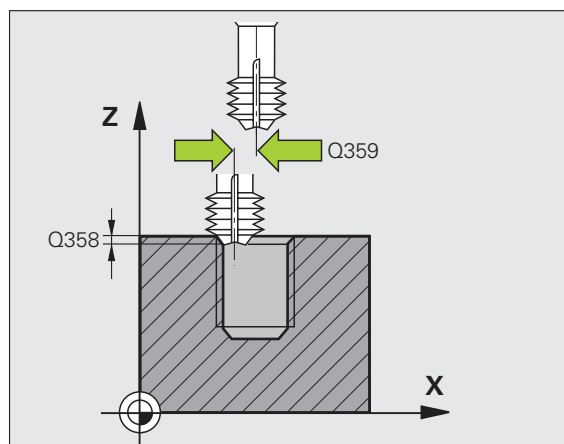
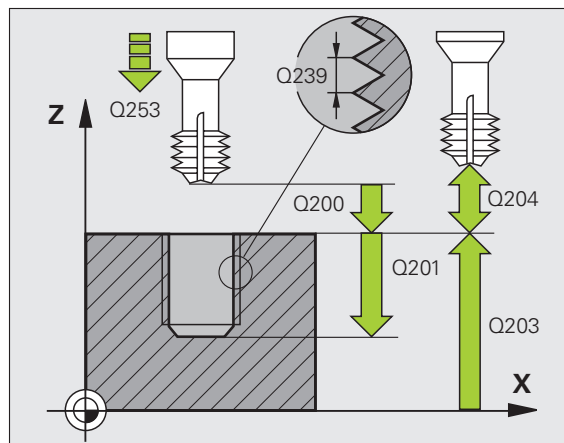
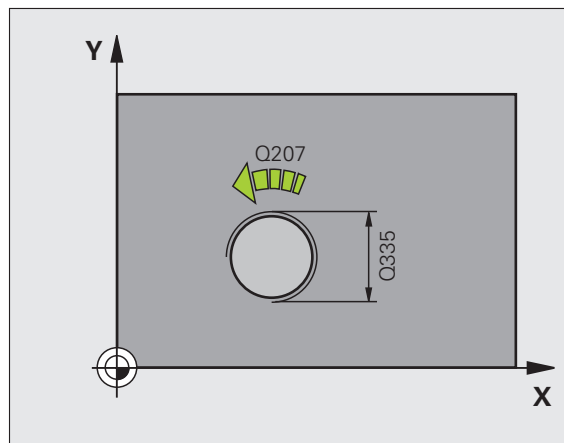
**Pozor, nevarnost kolizije!**

Ne pozabite, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpozicije. Orodje se tako v orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!





- ▶ **Želeni premer Q335:** končni premer navoja.
- ▶ **Višina navoja Q239:** višina navoja. Predznak določa desni ali levi navoj:  
 += desni navoj  
 -= levi navoj
- ▶ **Globina navoja Q201 (postopna):** odmik med površino obdelovanca in dnom vrtine.
- ▶ **Pomik za predpozicioniranje Q253:** hitrost premikanja orodja v pri spuščanju v obdelovanec ali pri izvleku iz obdelovalnega kosa v in mm/min.
- ▶ **Čelna globina Q358 (postopna):** odmik med površino obdelovanca in konico orodja pri čelnem spuščanju.
- ▶ **Zamik pri čelnem spuščanju Q359 (postopen):** odmik, za katerega TNC središče orodja zamakne glede na središče vrtine.
- ▶ **Spuščanje Q360:** izvedba faze.  
 0 = pred obdelavo navoja  
 1 = po obdelavi navoja
- ▶ **Varnostni odmik Q200 (postopen):** odmik med konico orodja in površino obdelovanca.



- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- ▶ **Pomik pri spuščanju Q254**: hitrost premikanja orodja pri spuščanju v mm/min.
- ▶ **Pomik pri rezkanju Q207**: hitrost premikanja orodja pri rezkanju v mm/min.

#### Primer: NC-nizi

25 DEF. CIKL. 265 VIJAČ. VRTAL. REZK.  
NAVOJEV

Q335=10 ;ŽELENI PREMER

Q239=+1,5;VIŠINA

Q201=-16 ;GLOBINA NAVOJA

Q253=750 ;POMIK PRI PREDPOZ.

Q358=+0 ;ČELNA GLOBINA

Q359=+0 ;ČELNI ZAMIK

Q360=0 ;SPUŠČANJE

Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK

Q203=+30 ;KOOR. POVRŠINE

Q204=50 ;2. VARNOSTNI ODMIK

Q254=150 ;POMIK PRI SPUŠČANJU

Q207=500 ;POMIK PRI REZKANJU



### REZKANJE ZUNANJIH NAVOJEV (cikel 267)

- 1 TNC orodje v osi vretena v hitrem teku (FMAX) pomakne na nastavljen varnostni odmik nad površino obdelovanca

#### Čelno spuščanje

- 2 TNC približa točko zagona za čelno spuščanje z izhodišča v središču čepa po glavni osi obdelovalne ravnine. Položaj točke zagona je odvisen od polmera navoja, dosega orodja in višine
- 3 Orodje se na ugrezno globino premakne s čelnim pomikom Predpozicioniranje
- 4 TNC brez popravkov pozicionira orodje v polkrogu iz sredine na čelni zamik in izvede krožni premik s pomikanjem Spuščanje
- 5 TNC nato v polkrogu orodje premakne nazaj na točko zagona

#### Rezkanje navojev

- 6 Če orodje predhodno ni bilo čelno spuščeno, ga TNC pozicionira na točko zagona. Točka zagona za rezkanje navojev = točka zagona čelnega spuščanja
- 7 Orodje se z nastavljenim pomikom za predpozicioniranje premakne na ravnino za zagon, ki je določena s predznakom za višino navoja, nastavljenega pomika, vrste rezkanja in števila korakov povratka.
- 8 Orodje se nato v vijačnici tangencialno premakne na premer navoja
- 9 Odvisno od nastavitve parametra Povratek orodje rezka v enem, v več zamaknjenih ali v neprekinjenem vijačnem premiku
- 10 Orodje se nato tangencialno odmakne od konture na točko zagona obdelovalne ravni
- 11 Ob koncu cikla TNC orodje v hitrem teku premakne na varnostni odmik ali na 2. varnostni odmik (če je nastavljen).



#### Pred nastavitvijo upoštevajte

Niz za nastavitve položaja nastavite na točko zagona (središče čepa) obdelovalne ravni s korekturo dosega orodja R0.

Potrebni zamik za čelno spuščanje je treba ugotoviti vnaprej. Vnesti je treba razdaljo od središča čepa do središča orodja (nepopravljena vrednost).

Smer obdelave določajo predznaki za cikle parametrov Globina navoja in Globina čelno. Smer obdelave se določa po naslednjem vrstnem redu:

1. globina navoja
2. čelna globina

Če parameter Globina nastavite na 0, TNC tega koraka ne izvede.

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina navoja.







S strojnimi parametri 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

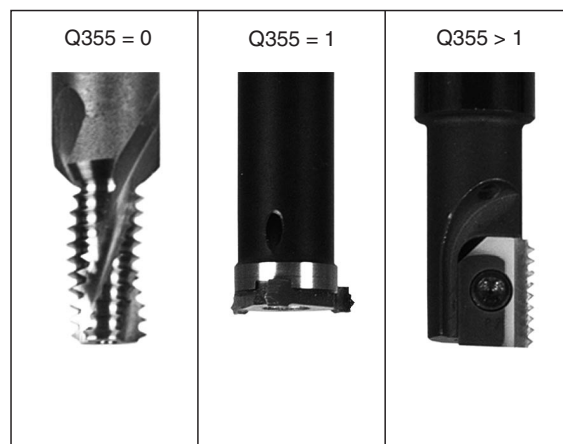
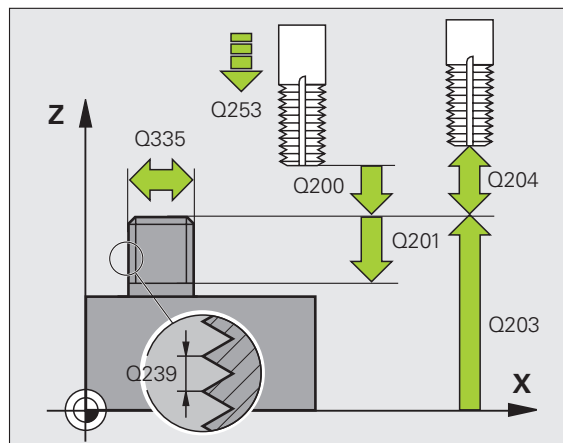
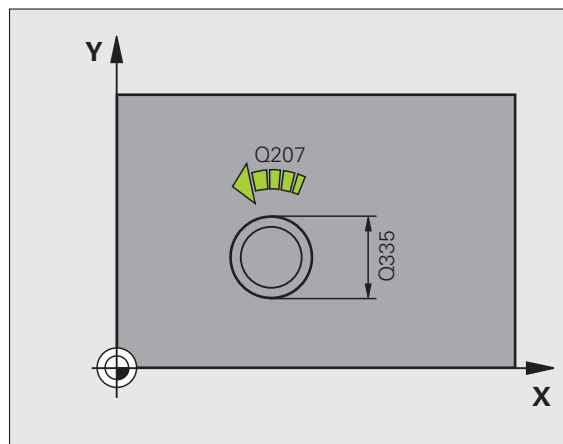
**Pozor, nevarnost kolizije!**

Ne pozabite, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpozicije. Orodje se tako v orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!





- ▶ **Želeni premer Q335:** končni premer navoja.
- ▶ **Višina navoja Q239:** višina navoja. Predznak določa desni ali levi navoj:
  - + = desni navoj
  - = levi navoj
- ▶ **Globina navoja Q201 (postopna):** odmik med površino obdelovanca in dnom vrtine.
- ▶ **Povratek Q355:** število zavojev navoja, za katero se orodje zamakne:
  - 0 = eno vijačenje na globino navoja
  - 1 = neprekinjeno vijačenje po celotni dolžini navoja
  - >1 = več vijačenj s primikom in odmikom; TNC medtem orodje zamakne za Q355 pomnožen z višino
- ▶ **Pomik za predpozicioniranje Q253:** hitrost premikanja orodja v pri spuščanju v obdelovanec ali pri izvleku iz obdelovalnega kosa v in mm/min.
- ▶ **Način rezkanja Q351:** način rezkanja s funkcijo M3.
  - +1 = rezkanje v soteku
  - 1 = rezkanje v protiteku



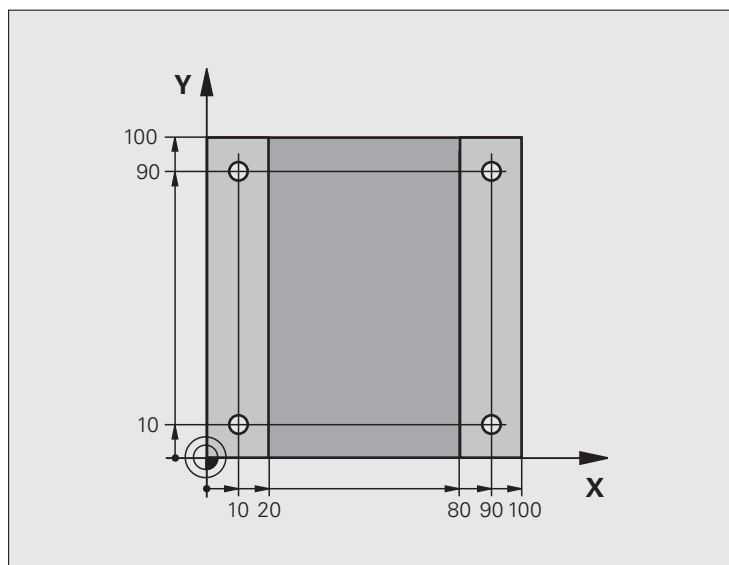
- ▶ **Varnostni odmik Q200** (postopen): odmik med konico orodja in površino obdelovanca.
- ▶ **Čelna globina Q358** (postopna): odmik med površino obdelovanca in konico orodja pri čelnem spuščanju.
- ▶ **Zamik pri čelnem spuščanju Q359** (postopen): odmik, za katerega TNC središče orodja zamakne glede na središče čepa.
- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- ▶ **Pomik pri spuščanju Q254**: hitrost premikanja orodja pri spuščanju v mm/min.
- ▶ **Pomik pri rezkanju Q207**: hitrost premikanja orodja pri rezkanju v mm/min.

**Primer: NC-nizi**

<b>25 DEF. CIKL. 267 REZK. ZUNAN. NAVOJEV</b>
<b>Q335=10 ;ŽELENI PREMER</b>
<b>Q239=+1,5;VIŠINA</b>
<b>Q201=-20 ;GLOBINA NAVOJA</b>
<b>Q355=0 ;NAKNADNA OBDELAVA</b>
<b>Q253=750 ;POMIK PRI PREDPOZ.</b>
<b>Q351=+1 ;VRSTA REZKANJA</b>
<b>Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK</b>
<b>Q358=+0 ;ČELNA GLOBINA</b>
<b>Q359=+0 ;ČELNI ZAMIK</b>
<b>Q203=+30 ;KOOR. POVRŠINE</b>
<b>Q204=50 ;2. VARNOSTNI ODMIK</b>
<b>Q254=150 ;POMIK PRI SPUŠČANJU</b>
<b>Q207=500 ;POMIK PRI REZKANJU</b>



## Primer: vrtalni cikli



0 ZAGON PRG. C200 MM	
1 PRV. OBL. 0,1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca
2 PRV. OBL. 0,2 X+100 Y+100 Z+0	
3 DEF. ORODJA 1 L+0 R+3	Definicija orodja
4 PRIKLIC ORODJA 1 Z S4500	Priključno orodje
5 L Z+250 R0 HT	Odmik orodja
6 DEF. CIKL. 200 VRTANJE	Definicija cikla
Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK	
Q201=-15 ;GLOBINA	
Q206=250 ;HITR. GLOB. POM.	
Q202=5 ;GLOB. POMIK	
Q210=0 ;ČAS ZADRŽ ZGORAJ	
Q203=-10 ;KOOR. POVRŠINE	
Q204=20 ;2. VARNOSTNI ODMIK	
Q211=0,2 ;ČAS ZADRŽ SPODAJ	

<b>7 L X+10 Y+10 R0 HT M3</b>	Premik na vrtino 1, vklop vretena
<b>8 PRIKLIC CIKL.</b>	Priklic cikla
<b>9 L Y+90 R0 HT M99</b>	Premik na vrtino 2, priklic cikla
<b>10 L X+90 R0 HT M99</b>	Premik na vrtino 3, priklic cikla
<b>11 L Y+10 R0 HT M99</b>	Premik na vrtino 4, priklic cikla
<b>12 L Z+250 R0 HT M2</b>	Odmik orodja, konec programa
<b>13 KONČAJ PRG. C200 MM</b>	



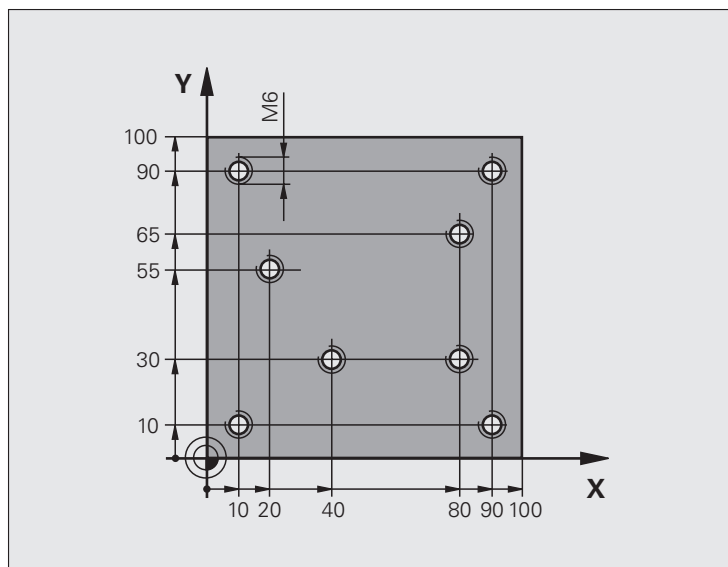
## Primer: vrtalni cikli, ki se navezujejo na točkovno preglednico

Koordinate vrtnja so shranjene v točkovni preglednici TAB1.PNT, TNC pa jih priključuje s funkcijo CYCL CALL PAT.

Polmeri orodij so nastavljeni tako, da je v testni grafiki mogoče videti vse korake obdelave.

## Potek programa

- Centriranje
- Vrtnje
- Vrtnje navojev



0 ZAGON PRG. 1 MM	
1 PRV. OBL. 0,1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca
2 PRV. OBL 0,2 X+100 Y+100 Y+0	
3 DEF. ORODJA 1 L+0 R+4	Definicija orodja Centrnik
4 DEF. ORODJA 2 L+0 2,4	Definicija orodja Vrtalnik
5 DEF. ORODJA 3 L+0 R+3	Definicija orodja Vrtalnik navojev
6 PRIKLIC ORODJA 1 Z S5000	Priključitev orodja Centrnik
7 L Z+10 RO F5000	Premik orodja na varno višino (nastavitev P z vrednostjo)
	TNC po vsakem ciklu izvede pozicioniranje na varno višino
8 IZBIRA VZOR. "PREG1"	Določitev točkovne preglednice
9 DEF. CIKL. 200 VRTANJE	Definicija cikla Centriranje
Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK	
Q201=-2 ;GLOBINA	
Q206=150 ;HITR. GLOB. POM.	
Q202=2 ;GLOB. POMIK	
Q210=0 ;ČAS ZADRŽ ZGORAJ	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE	Nujno vnesite 0, deluje iz točkovne tabele
Q204=0 ;2. VARNOSTNI ODMIK	Obvezno vnesite 0, deluje iz točkovne preglednice
Q211=0,2 ;ČAS ZADRŽ SPODAJ	

<b>10 PRIKLIC CIKL. VZOR. F5000 M3</b>	Priključitev cikla, ki se nanaša na točkovno preglednico TAB1.PNT
	Pomik med točkami: 5000 mm/min
<b>11 L Z+100 R0 HT M6</b>	Odmik orodja, menjava orodja
<b>12 PRIKLIC ORODJA 2 Z S5000</b>	Priključitev orodja Vrtalnik
<b>13 L Z+10 R0 F5000</b>	Premik orodja na varno višino (nastavitev P z vrednostjo)
<b>14 DEF. CIKL. 200 VRTANJE</b>	Definicija cikla Vrtnanje
Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK	
Q201=-25 ;GLOBINA	
Q206=150 ;HITR. GLOB. POM.	
Q202=5 ;GLOB. POMIK	
Q210=0 ;ČAS. ZADRŽ ZGORAJ	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE	Nujno vnesite 0, deluje iz točkovne tabele
Q204=0 ;2. VARNOSTNI ODMIK	Nujno vnesite 0, deluje iz točkovne tabele
Q211=0,2 ;ČAS ZADRŽ SPODAJ	
<b>15 PRIKLIC CIKL. VZOR. F5000 M3</b>	Priključitev cikla, ki se nanaša na točkovno preglednico TAB1.PNT
<b>16 L Z+100 R0 HT M6</b>	Odmik orodja, menjava orodja
<b>17 PRIKLIC ORODJA 3 Z S200</b>	Priključitev orodja Vrtalnik navojev
<b>18 L Z+50 R0 HT</b>	Premik orodja na varno višino
<b>19 DEF. CIKL. 206 NOVO VRTANJE NAVOJA</b>	Definicija cikla Vrtnanje navojev
Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK	
Q201=-25 ;GLOBINA NAVOJA	
Q206=150 ;HITR. GLOB. POM.	
Q211=0 ;ČAS ZADRŽ SPODAJ	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE	Nujno vnesite 0, deluje iz točkovne tabele
Q204=0 ;2. VARNOSTNI ODMIK	Nujno vnesite 0, deluje iz točkovne tabele
<b>20 PRIKLIC CIKL. VZOR. F5000 M3</b>	Priključitev cikla, ki se nanaša na točkovno preglednico TAB1.PNT
<b>21 L Z+100 R0 HT M2</b>	Odmik orodja, konec programa
<b>22 KONČAJ PRG. 1 MM</b>	



Točkovne preglednica TAB1.PNT







	TAB1.	PNT	MM
ŠT	X	Y	Z
0	+10	+10	+0
1	+40	+30	+0
2	+90	+10	+0
3	+80	+30	+0
4	+80	+65	+0
5	+90	+90	+0
6	+10	+90	+0
7	+20	+55	+0
[END]			





## 8.6 Cikli za rezkanje žepov, čepov in utorov

### Pregled

Cikel	Gumb	Stran
251 PRAVOKOTNI ŽEP Cikel za grobo/fino rezkanje z izbiro obsega obdelave in vijačnega spuščanja.		Stran 406
252 KROŽNI ŽEP Cikel za grobo/fino rezkanje z izbiro obsega obdelave in vijačnega spuščanja.		Stran 411
253 REZKANJE UTOROV Cikel za grobo/fino rezkanje z izbiro obsega obdelave in nihajnega spuščanja.		Stran 415
254 OKROGLI UTOR Cikel za grobo/fino rezkanje z izbiro obsega obdelave in nihajnega spuščanja.		Stran 420
256 PRAVOKOTNI ČEP Cikel za grobo/fino rezkanje s stranskim pomikanjem, kadar je potreben večkraten obhod.		Stran 425
257 KROŽNI ČEP Cikel za grobo/fino rezkanje s stranskim pomikanjem, kadar je potreben večkraten obhod.		Stran 428

### PRAVOKOTNI ŽEP (cikel 251)

S ciklom za izdelavo pravokotnih žepov 251 lahko v celoti obdelujete pravokotne žepe. Glede na parameter cikla so na voljo te možnosti obdelav:

- Popolna obdelava: grobo rezkanje, globinsko fino rezkanje, stransko fino rezkanje
- Samo grobo rezkanje
- Samo globinsko fino rezkanje in stransko fino rezkanje
- Samo globinsko fino rezkanje
- Samo stransko fino rezkanje



Če orodna preglednica ni aktivna, je treba spuščanje vedno izvesti navpično (Q366=0), ker kota spuščanja ni mogoče definirati.

#### Grobo rezkanje

- 1 Orodje se v središču žepa spusti v obdelovanec in se premakne za prvi nastavljen globinski pomik. Načrt spuščanja določite v parametru Q366.
- 2 TNC žep konturno vrta od znotraj navzven in ob tem upošteva faktor prekrivanja (parameter Q370) in vrednosti finega rezkanja (parametra Q368 in Q369)
- 3 Ob koncu postopka praznjenja TNC orodje tangencialno odmakne od stene žepa, se premakne na varnostni odmik nad mesto za trenutni globinski pomik in od tam v hitrem teku nazaj v središče žepa.
- 4 Ta postopek se ponavlja, dokler ni dosežena nastavljena globina žepa.



## Fino rezkanje

- 5 Če so predizmere finega rezkanja določene, TNC najprej fino rezka stene žepov (če je to vneseno v več nastavitvah za pomike). Premik na steno žepa je tangencialen.
- 6 TNC nato dno žepa fino rezka od znotraj navzven. Premik na tla žepa je tangencialen.



### Pred nastavitvijo upoštevajte

Orodje na točki zagona v obdelovalni ravnini predpozicionirajte s popravkom polmera R0. Upoštevajte parameter Q367 (dolžina žepa).

TNC cikel izvede v oseh (obdelovalna ravnina), s katerimi ste nastavili točko zagona; na primer v oseh X in Y, če ste nastavili s funkcijo **CYCL CALL POS X... Y ...** ter v U in V, če ste nastavili s funkcijo **CYCL CALL POS U... V**.

TNC orodje samodejno predpozicionira v orodni osi. Upoštevajte parameter Q204 (2. varnostni odmik).

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.

TNC orodje na koncu cikla znova pozicionira na točko zagona.

TNC orodje na koncu postopka praznjenja v hitrem teku premakne nazaj v središče žepa. Orodje je pri tem na varnostni razdalji nad točko trenutnega globinskega pomika. Vnesite tak varnostni razmak, da se orodje med premikanjem ne more zagostiti med odpadle ostružke.



S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

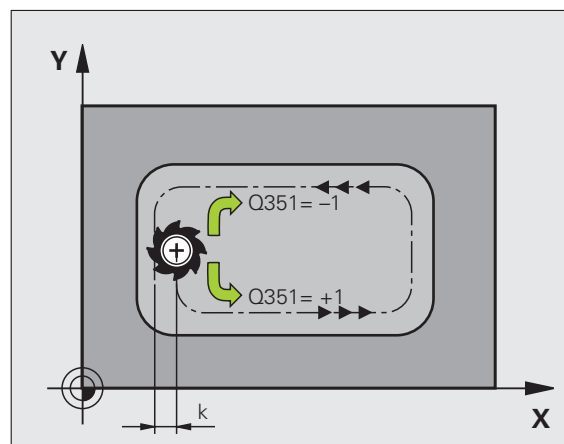
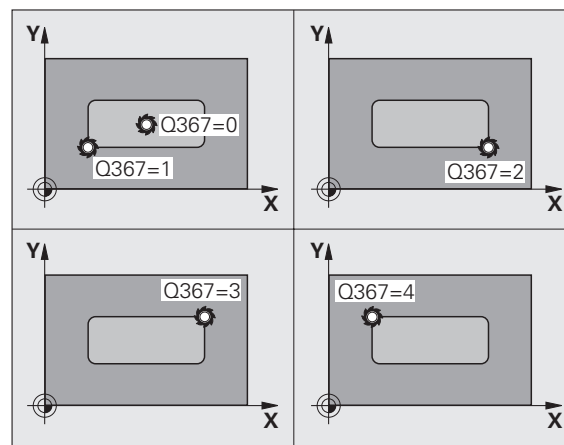
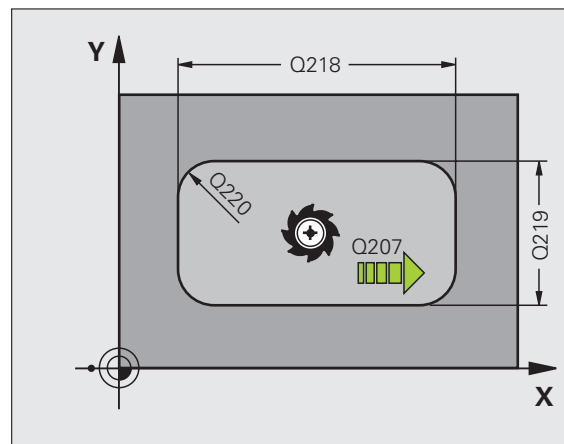
### Pozor, nevarnost kolizije!

Ne pozabite, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpozicije. Orodje se tako v orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!

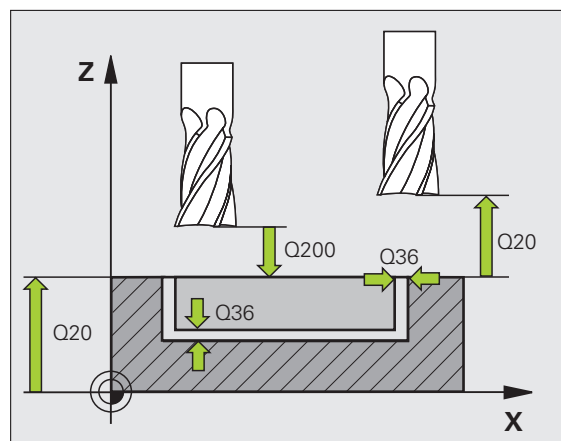
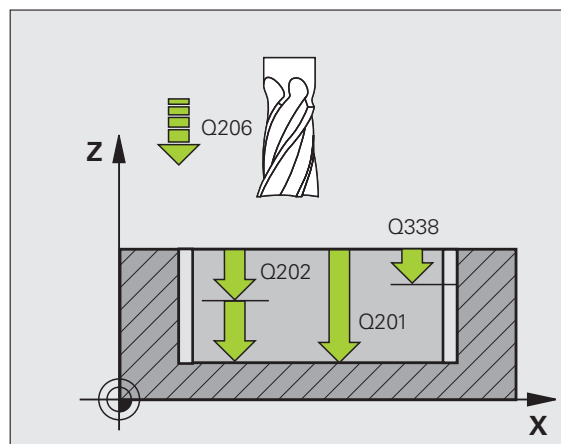




- ▶ **Obseg obdelave (0/1/2)Q215:** nastavite obseg obdelave:  
**0:** grobo/fino rezkanje  
**1:** samo grobo rezkanje  
**2:** samo fino rezkanje  
 Stransko in globinsko fino rezkanje se izvedeta samo, če je definirana posamezna predizmera finega rezkanja (Q368, Q369).
- ▶ **1. stranska dolžina Q218 (postopna):** dolžina žepa, vzporedna glavni osi obdelovalne ravnini.
- ▶ **2. stranska dolžina Q219 (postopna):** dolžina žepa, vzporedna pomožni osi obdelovalne ravnini.
- ▶ **Polmer vogala Q220:** polmer vogala žepa. Če ni vneseno nič, TNC polmer vogala izenači s polmerom orodja.
- ▶ **Predizmera stranskega finega rezkanja Q368 (postopno):** predizmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini.
- ▶ **Rotacijski položaj Q224 (absoluten):** kot, za katerega se zavrti celoten žep. Središče vrtenja je mesto, na katerem stoji orodje pri priklicu cikla.
- ▶ **Položaj žepa Q367:** položaj žepa glede na položaj orodja pri priklicu cikla:  
**0:** položaj orodja = središče žepa  
**1:** položaj orodja = levi spodnji rob  
**2:** položaj orodja = desni spodnji rob  
**3:** položaj orodja = desni zgornji rob  
**4:** položaj orodja = levi zgornji rob
- ▶ **Pomik pri rezkanju Q207:** hitrost premikanja orodja pri rezkanju v mm/min.
- ▶ **Vrsta rezkanja Q351:** vrsta rezkalne obdelave s funkcijo M3:  
**+1** = rezkanje v soteku  
**-1** = rezkanje v protiteku



- ▶ **Globina Q201** (postopno): odmik med površino obdelovanca in dnom žepa.
- ▶ **Globinski pomik Q202** (postopen): vrednost, za katero se orodje vsakič pomakne; vnesti je treba vrednost, ki je večja od 0.
- ▶ **Predizmera globinskega finega rezkanja Q369** (postopna): fino rezkanje v globini.
- ▶ **Hitrost globinskega pomika Q206**: hitrost premikanja orodja pri pomikanju v globino v mm/min.
- ▶ **Pomik pri finem rezkanju Q338** (postopna): vrednost za katero se orodje v osi vretena pomika pri finem rezkanju. Q338=0: fino rezkanje z enim pomikom.
- ▶ **Varnostni odmik Q200** (postopen): odmik med čelno površino orodja in površino obdelovanca.
- ▶ **Koordinata površine obdelovanca Q203** (absolutna): absolutna koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).



## 8.6 Cikli za rezkanje žepov, čepov in utorov



- ▶ **Faktor prekrivanja proge Q370:** Q370 x doseg orodja; rezultat je stranski pomik (k). Največja vrednost vnosa: 1,9999.
- ▶ **Strategija spuščanja Q366:** vrsta strategije spuščanja:
  - 0 = navpično spuščanje. Neodvisno od kota spuščanja, definiranega v orodni preglednici **KOT**, se TNC spušča navpično.
  - 1 = vijačno spuščanje. V orodni preglednici mora biti za aktivno orodje s kotom spuščanja **KOT** definiran s številom, ki ni enako 0. V nasprotnem primeru TNC javi napako.
  - 2 = nihajoče spuščanje. V orodni preglednici mora biti za aktivno orodje s kotom spuščanja **KOT** definiran s številom, ki ni enako 0. V nasprotnem primeru TNC javi napako. Dolžina nihanja je odvisna od kota spuščanja; kot minimalno vrednost TNC uporablja dvojni premer orodja.
- ▶ **Pomik pri finem rezkanju Q385:** hitrost premikanja orodja pri stranskem in globinskem finem rezkanju v mm/min.

## Primer: NC-nizi

<b>8 DEF. CIKL. 251 PRAVOKOTNI ŽEP</b>	
Q215=0	;OBSEG OBDELAVE
Q218=80	;1. STRANSKA DOLŽINA
Q219=60	;2. STRANSKA DOLŽINA
Q220=5	;POLMER VOGALA
Q368=0,2	;PREDIZMERA STRANI
Q224=+0	;VRTLJIVI POLOŽAJ
Q367=0	;POLOŽAJ ŽEPA
Q207=500	;POMIK PRI REZKANJU
Q351=+1	;VRSTA REZKANJA
Q201=-20	;GLOBINA
Q202=5	;GLOB. POMIK
Q369=0,1	;PREDIZMERA GLOBINE
Q206=150	;HITR. GLOB. POM.
Q338=5	;DOD. FINO REZKANJE
Q200=2	;VARNOSTNI ODMIK
Q203=+0	;KOOR. POVRŠINE
Q204=50	;2. VARNOSTNI ODMIK
Q370=1	;PREKRIVANJE PROG
Q366=1	;SPUŠČANJE
Q385=500	;POMIK PRI FINEM REZKANJU
<b>9 PRIKLIC CIKL. POL. X+50 Y+50 Z+0 HT M3</b>	



## KROŽNI ŽEP (cikel 252)

S ciklom krožni žep 252 lahko v celoti obdelujete krožni žep. Glede na parameter cikla so na voljo te možnosti obdelav:

- Popolna obdelava: grobo rezkanje, globinsko fino rezkanje, stransko fino rezkanje
- Samo grobo rezkanje
- Samo globinsko fino rezkanje in stransko fino rezkanje
- Samo globinsko fino rezkanje
- Samo stransko fino rezkanje



Če orodna preglednica ni aktivna, je treba spuščanje vedno izvesti navpično (Q366=0), ker kota spuščanja ni mogoče definirati.

### Grobo rezkanje

- 1 Orodje se v središču žepa spusti v obdelovanec in se premakne za prvi nastavljen globinski pomik. Strategijo spuščanja določite v parametru Q366.
- 2 TNC žep konturno vrta od znotraj navzven in ob tem upošteva faktor prekrivanja (parameter Q370) in vrednosti finega rezkanja (parametra Q368 in Q369)
- 3 Ob koncu postopka praznjenja TNC orodje tangencialno odmakne od stene žepa, se premakne na varnostni odmik nad mesto za trenuten globinski pomik in od tam v hitrem teku nazaj v središče žepa.
- 4 Ta postopek se ponavlja, dokler ni dosežena nastavljena globina žepa.



### Fino rezkanje

- 5 Če so predizmere finega rezkanja določene, TNC najprej fino rezka steno žepov (če je to vneseno v več nastavitvah za pomike). Premik na steno žepa je tangencialen.
- 6 TNC nato dno žepa fino rezka od znotraj navzven. Premik na tla žepa je tangencialen.



#### Pred nastavitvijo upoštevajte

Orodje na točki zagona (središče kroga) v obdelovalni ravnini predpozicionirajte s popravkom polmera R0.

TNC cikla izvede v oseh (obdelovalna ravnina), s katerimi ste nastavili točko zagona; na primer v oseh X in Y, če ste nastavili s funkcijo **CYCL CALL POS X... Y ...** ter v U in V, če ste nastavili s funkcijo **CYCL CALL POS U... V**.

TNC orodje samodejno predpozicionira v orodni osi. Upoštevajte parameter Q204 (2. varnostni odmik).

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.

TNC orodje na koncu cikla znova pozicionira na točko zagona.

TNC orodje na koncu postopka praznjenja v hitrem teku premakne nazaj v središče žepa. Orodje je pri tem na varnostni razdalji nad točko trenutnega globinskega pomika. Vnesite tak varnostni razmak, da se orodje med premikanjem ne more zagoditi med odpadle ostružke.



S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

#### Pozor, nevarnost kolizije!

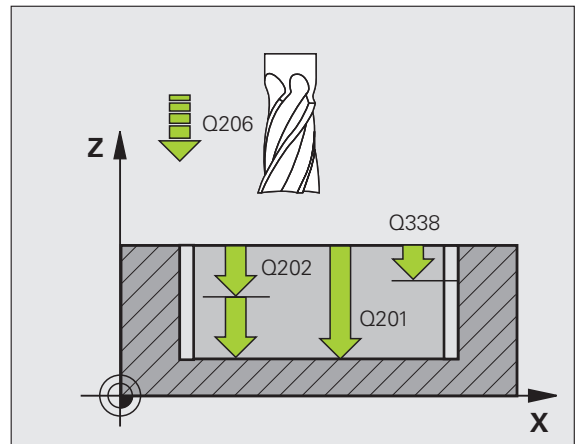
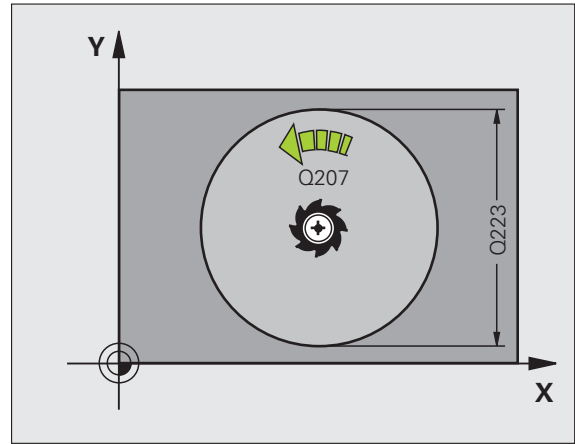
Ne pozabite, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpozicije. Orodje se tako v orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!



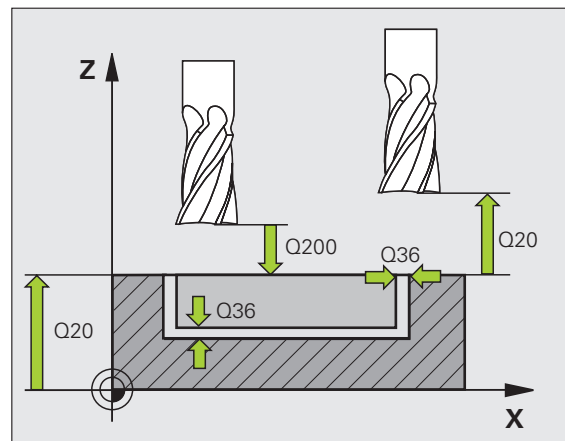




- ▶ **Obseg obdelave (0/1/2) Q215:** nastavite obseg obdelave:
  - 0: grobo/fino rezkanje
  - 1: samo grobo rezkanje
  - 2: samo fino rezkanjeStransko in globinsko fino rezkanje se izvedeta samo, če je definirana posamezna predizmera finega rezkanja (Q368, Q369).
- ▶ **Premer kroga Q223:** Premer končno obdelanega žepa.
- ▶ **Predizmera stranskega finega rezkanja Q368 (postopno):** predizmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini.
- ▶ **Pomik pri rezkanju Q207:** hitrost premikanja orodja pri rezkanju v mm/min.
- ▶ **Vrsta rezkanja Q351:** vrsta rezkalne obdelave s funkcijo M3:
  - +1 = rezkanje v soteku
  - 1 = rezkanje v protiteku
- ▶ **Globina Q201 (postopno):** odmik med površino obdelovanca in dnom žepa.
- ▶ **Globinski pomik Q202 (postopen):** vrednost, za katero se orodje vsakič pomakne; vnesti je treba vrednost, ki je večja od 0.
- ▶ **Predizmera globinskega finega rezkanja Q369 (postopna):** fino rezkanje v globini.
- ▶ **Hitrost globinskega pomika Q206:** hitrost premikanja orodja pri pomikanju v globino v mm/min.
- ▶ **Pomik pri finem rezkanju Q338 (postopna):** vrednost za katero se orodje v osi vretena pomika pri finem rezkanju. Q338=0: fino rezkanje z enim pomikom.



- ▶ **Varnostni odmik Q200** (postopen): odmik med čelno površino orodja in površino obdelovanca.
- ▶ **Koordinata površine obdelovanca Q203** (absolutna): absolutna koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- ▶ **Faktor prekrivanja proge Q370**:  $Q370 \times$  doseg orodja; rezultat je stranski pomik (k). Največja vrednost vnosa: 1,9999.
- ▶ **Strategija spuščanja Q366**: vrsta strategije spuščanja:
  - 0 = navpično spuščanje. Neodvisno od kota spuščanja, definiranega v orodni preglednici **KOT**, se TNC spušča navpično.
  - 1 = vijačno spuščanje. V orodni preglednici mora biti za aktivno orodje s kotom spuščanja **KOT** definiran s številom, ki ni enako 0. V nasprotnem primeru TNC javi napako.
- ▶ **Pomik pri finem rezkanju Q385**: hitrost premikanja orodja pri stranskem in globinskem finem rezkanju v mm/min.



### Primer: NC-nizi

<b>8 DEF. CIKL. 252 KROŽNI ŽEP</b>
Q215=0 ;OBSEG OBDELAVE
Q223=60 ;PREMER KROGA
Q368=0,2 ;PREDIZMERA STRANI
Q207=500 ;POMIK PRI REZKANJU
Q351=+1 ;VRSTA REZKANJA
Q201=-20 ;GLOBINA
Q202=5 ;GLOB. POMIK
Q369=0,1 ;PREDIZMERA GLOBINE
Q206=150 ;HITR. GLOB. POM.
Q338=5 ;DOD. FINO REZKANJE
Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE
Q204=50 ;2. VARNOSTNI ODMIK
Q370=1 ;PREKRIVANJE PROG
Q366=1 ;SPUŠČANJE
Q385=500 ;POMIK PRI FINEM REZKANJU
<b>9 PRIKLIC CIKL. POL. X+50 Y+50 Z+0 HT M3</b>



## REZKANJE UTOROV (cikel 253)

S ciklom 253 lahko v celoti obdelate utor. Glede na parameter cikla so na voljo te možnosti obdelav:

- Popolna obdelava: grobo rezkanje, globinsko fino rezkanje, stransko fino rezkanje
- Samo grobo rezkanje
- Samo globinsko fino rezkanje in stransko fino rezkanje
- Samo globinsko fino rezkanje
- Samo stransko fino rezkanje



Če orodna preglednica ni aktivna, je treba spuščanje vedno izvesti navpično (Q366=0), ker kota spuščanja ni mogoče definirati.

### Grobo rezkanje

- 1 Orodje niha iz levega središča kroga utora pod kotom spuščanja, določenim v orodni tabeli, na prvi globinski pomik. Strategijo spuščanja določite v parametru Q366.
- 2 TNC konturno vrta utor z notranje strani navzven ob upoštevanju predizmer finega rezkanja (parameter Q368 in Q369)
- 3 Ta postopek se ponavlja, dokler ni dosežena nastavljena globina utora



### Fino rezkanje

- 4 Če so predizmere finega rezkanja definirane, TNC najprej fino rezka steno utorov; če je nastavljeno to opravi v več pomikih. Premik na steno utora se pri tem izvede tangencialno v desnem krogu utora
- 5 TNC nato fino rezka tla utora z notranje strani navzven. Premik na tla utora se pri tem izvede tangencialno.



#### Pred nastavitvijo upoštevajte

Orodje na točki zagona v obdelovalni ravnini predpozicionirajte s popravkom polmera R0. Upoštevajte parameter Q367 (položaj utora).

TNC cikel izvede v oseh (obdelovalna ravnina), s katerimi ste nastavili točko zagona; na primer v oseh X in Y, če ste nastavili s funkcijo `CYCL CALL POS X... Y...` ter v U in V, če ste nastavili s funkcijo `CYCL CALL POS U... V`.

TNC orodje samodejno predpozicionira v orodni osi. Upoštevajte parameter Q204 (2. varnostni odmik).

Ob koncu cikla TNC orodje na obdelovalni ravni pozicionira nazaj na točko zagona (središče utora). Izjema: če ste nastavili položaj utora, ki ni enak 0, TNC orodje pozicionira v orodni osi na 2. varnostni odmik. V tem primeru je treba po priklicu cikla vedno nastaviti absolutno premikanje.

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.

Če je širina utora večja kot dvojni premer orodja, TNC temu ustrezno izprazni utor z notranje strani navzven. Tudi z manjšimi orodji lahko rezkate poljubne utore.



S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

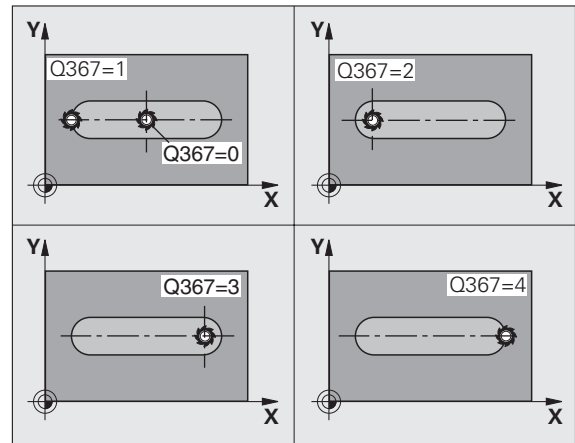
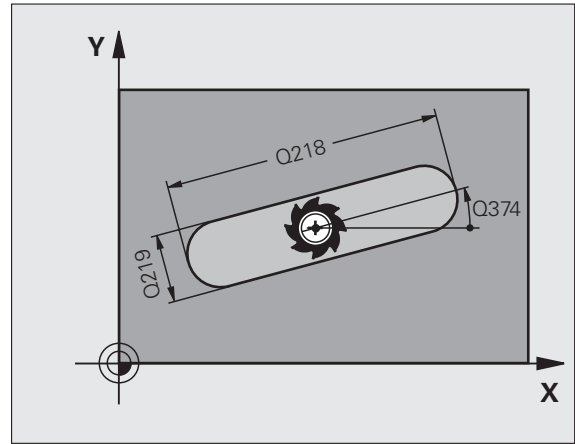
#### Pozor, nevarnost kolizije!

Ne pozabite, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpozicije. Orodje se tako v orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!

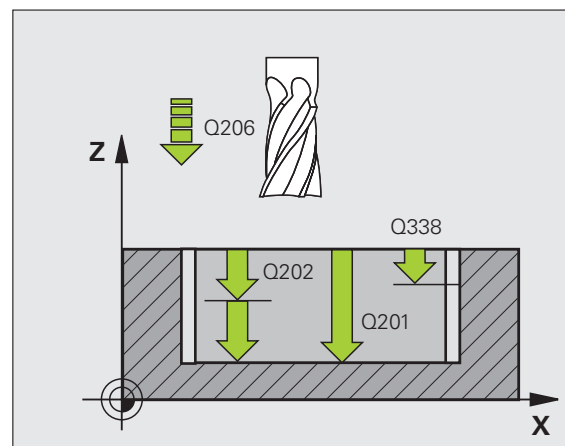




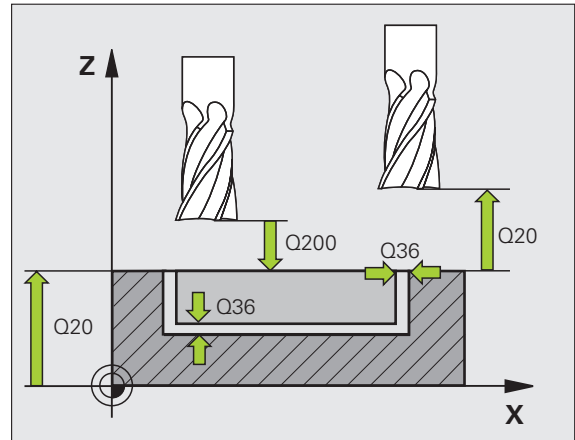
- ▶ **Obseg obdelave (0/1/2)Q215:** nastavite obseg obdelave:
  - 0: grobo/fino rezkanje
  - 1: samo grobo rezkanje
  - 2: samo fino rezkanjeStransko in globinsko fino rezkanje se izvedeta samo, če je definirana posamezna predizmera finega rezkanja (Q368, Q369).
- ▶ **Dolžina utora Q218** (vrednost, vzporedna z glavno osjo obdelovalne ravnine): vnesite daljšo stran utora.
- ▶ **Širina utora Q219** (vrednost, vzporedna s pomožno osjo obdelovalne ravnine): vnesite širino utora; če je vnesena širina utora enaka premeru orodja, TNC izvede samo grobo struženje (rezkanje dolgih lukenj). Največja širina utora pri grobem rezkanju: dvojni premer orodja.
- ▶ **Predizmera stranskega finega rezkanja Q368** (postopno): predizmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini.
- ▶ **Rotacijski položaj Q224** (absoluten): kot, za katerega se zavrti celoten utor. Središče vrtenja je mesto, na katerem stoji orodje pri priklicu cikla.
- ▶ **Položaj utora (0/1/2/3/4)Q367:** položaj utora glede na položaj orodja pri priklicu cikla:
  - 0: položaj orodja = središče utora
  - 1: položaj orodja = levi konec utora
  - 2: položaj orodja = središče levega kroga utora
  - 3: položaj orodja = središče desnega kroga utora
  - 4: položaj orodja = desni konec utora
- ▶ **Pomik pri rezkanju Q207:** hitrost premikanja orodja pri rezkanju v mm/min.
- ▶ **Vrsta rezkanja Q351:** vrsta rezkalne obdelave s funkcijo M3:
  - +1 = rezkanje v soteku
  - 1 = rezkanje v protiteku



- ▶ **Globina Q201** (postopno): odmik med površino obdelovanca in dnom utora.
- ▶ **Globinski pomik Q202** (postopen): vrednost, za katero se orodje vsakič pomakne; vnesti je treba vrednost, ki je večja od 0.
- ▶ **Predizmera globinskega finega rezkanja Q369** (postopna): fino rezkanje v globini.
- ▶ **Hitrost globinskega pomika Q206**: hitrost premikanja orodja pri pomikanju v globino v mm/min.
- ▶ **Pomik pri finem rezkanju Q338** (postopna): vrednost za katero se orodje v osi vretena pomika pri finem rezkanju. Q338=0: fino rezkanje z enim pomikom.



- ▶ **Varnostni odmik Q200 (postopen):** odmik med čelno površino orodja in površino obdelovanca.
- ▶ **Koordinata površine obdelovanca Q203 (absolutna):** absolutna koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204 (postopen):** koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- ▶ **Strategija spuščanja Q366:** vrsta strategije spuščanja:
  - 0 = navpično spuščanje. Neodvisno od kota spuščanja, definiranega v orodni preglednici **KOT**, se TNC spušča navpično.
  - 1 = vijačno spuščanje. V orodni preglednici mora biti za aktivno orodje s kotom spuščanja **KOT** definiran s številom, ki ni enako 0. V nasprotnem primeru TNC javi napako. Vijačno spuščanje izberite samo, če je na voljo dovolj prostora.
  - 2 = nihajoče spuščanje. V orodni preglednici mora biti za aktivno orodje s kotom spuščanja **KOT** definiran s številom, ki ni enako 0. V nasprotnem primeru TNC javi napako.
- ▶ **Pomik pri finem rezkanju Q385:** hitrost premikanja orodja pri stranskem in globinskem finem rezkanju v mm/min.



#### Primer: NC-nizi

<b>8 DEF. CIKL. 253 REZKANJE UTOROV</b>	
Q215=0	;OBSEG OBDELAVE
Q218=80	;DOLŽINA UTORA
Q219=12	;ŠIRINA UTORA
Q368=0,2	;PREDIZMERA STRANI
Q224=+0	;VRTLJIVI POLOŽAJ
Q367=0	;POLOŽAJ UTORA
Q207=500	;POMIK PRI REZKANJU
Q351=+1	;VRSTA REZKANJA
Q201=-20	;GLOBINA
Q202=5	;GLOB. POMIK
Q369=0,1	;PREDIZMERA GLOBINE
Q206=150	;HITR. GLOB. POM.
Q338=5	;DOD. FINO REZKANJE
Q200=2	;VARNOSTNI ODMIK
Q203=+0	;KOOR. POVRŠINE
Q204=50	;2. VARNOSTNI ODMIK
Q366=1	;SPUŠČANJE
Q385=500	;POMIK PRI FINEM REZKANJU
<b>9 PRIKLIC CIKL. POL. X+50 Y+50 Z+0 HT M3</b>	



### OKROGLI UTOR (cikel 254)

S ciklom 254 lahko v celoti obdelujete okrogli utor. Glede na parameter cikla so na voljo te možnosti obdelav:

- Popolna obdelava: grobo rezkanje, globinsko fino rezkanje, stransko fino rezkanje
- Samo grobo rezkanje
- Samo globinsko fino rezkanje in stransko fino rezkanje
- Samo globinsko fino rezkanje
- Samo stransko fino rezkanje



Če orodna preglednica ni aktivna, je treba spuščanje vedno izvesti navpično (Q366=0), ker kota spuščanja ni mogoče definirati.

#### Grobo rezkanje

- 1 Orodje niha v središču utora pod kotom spuščanja, določenim v orodni preglednici, na prvi globinski pomik. Strategijo spuščanja določite v parametru Q366.
- 2 TNC konturno vrta utor z notranje strani navzven ob upoštevanju predizmer finega rezkanja (parameter Q368 in Q369)
- 3 Ta postopek se ponavlja, dokler ni dosežena nastavljena globina utora





**Fino rezkanje**

- 4 Če so predizmere finega rezkanja definirane, TNC najprej fino rezka steno utorov; če je nastavljeno to opravi v več pomikih. Premik na steno utora se pri tem izvede tangencialno
- 5 TNC nato fino rezka tla utora z notranje strani navzven. Premik na tla utora se pri tem izvede tangencialno.

**Pred nastavitvijo upoštevajte**

Orodje v obdelovalni ravnini predpozicionirajte s popravkom polmera R0. Parameter Q367 (**referenca za položaj utora**) ustrezno definirajte.

TNC cikel izvede v oseh (obdelovalna ravnina), s katerimi ste nastavili točko zagona; na primer v oseh X in Y, če ste nastavili s funkcijo `CYCL CALL POS X... Y ...` ter v U in V, če ste nastavili s funkcijo `CYCL CALL POS U... V`.

TNC orodje samodejno predpozicionira v orodni osi. Upoštevajte parameter Q204 (2. varnostni odmik).

Ob koncu cikla TNC orodje na obdelovalni ravni pozicionira nazaj na točko zagona (središče razdelnega kroga). Izjema: če ste nastavili položaj utora, ki ni enak 0, TNC orodje pozicionira v orodni osi na 2. varnostni odmik. V tem primeru je treba po priklicu cikla vedno nastaviti absolutno premikanje.

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.

Če je širina utora večja kot dvojni premer orodja, TNC temu ustrezno izprazni utor z notranje strani navzven. Tudi z manjšimi orodji lahko rezkate poljubne uture.

Če izberete cikel 254 Okrogel utor v povezavi s ciklom 221, položaj utora 0 ni dovoljen.



S strojnimi parametri 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

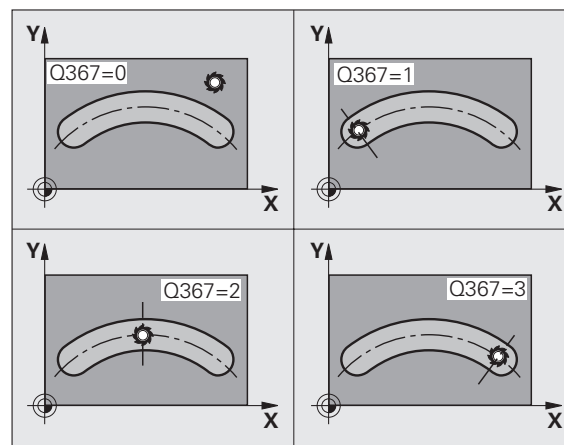
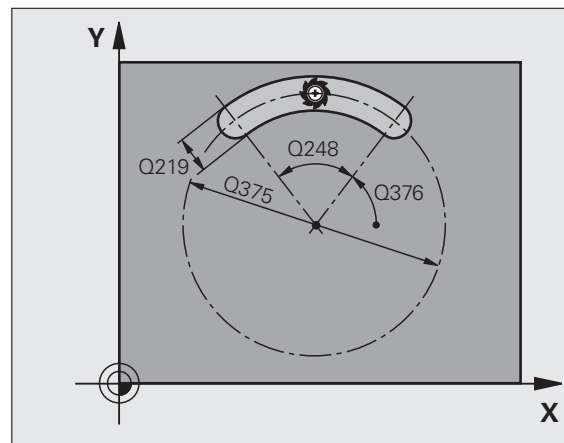
**Pozor, nevarnost kolizije!**

Ne pozabite, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpozicije. Orodje se tako v orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!

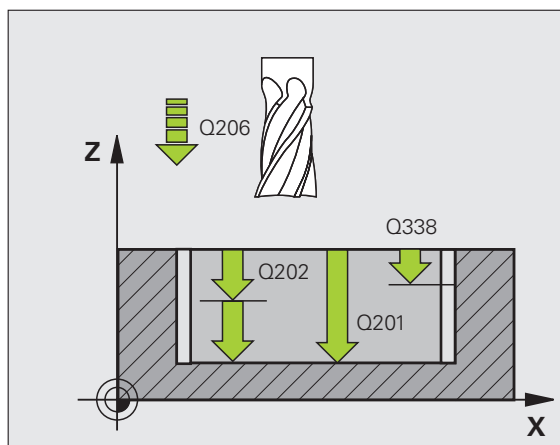
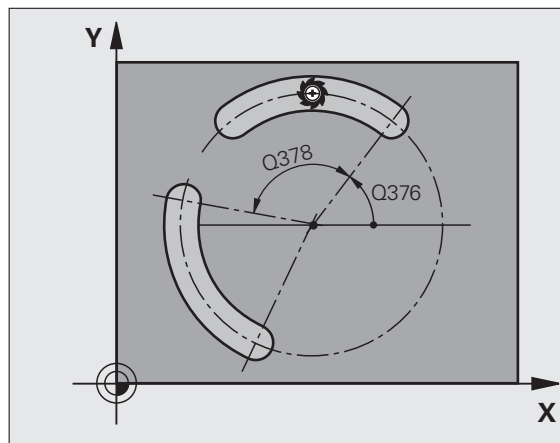




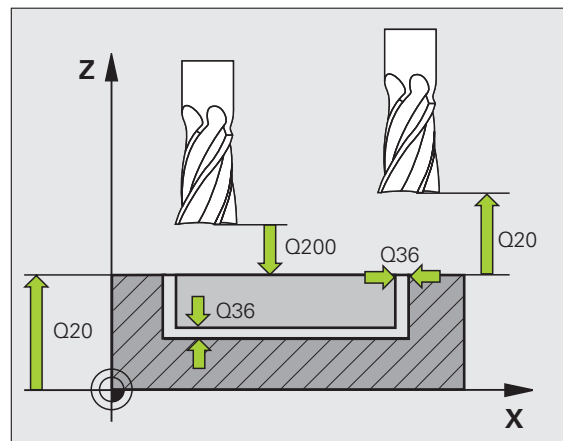
- ▶ **Obseg obdelave (0/1/2) Q215:** nastavite obseg obdelave:
  - 0: grobo/fino rezkanje
  - 1: samo grobo rezkanje
  - 2: samo fino rezkanje
 Stransko in globinsko fino rezkanje se izvedeta samo, če je definirana posamezna predizmera finega rezkanja (Q368, Q369).
- ▶ **Širina utora Q219** (vrednost, vzporedna s pomožno osjo obdelovalne ravnine): vnesite širino utora; če je vnesena širina utora enaka premeru orodja, TNC izvede samo grobo struženje (rezkanje dolgih lukenj). Največja širina utora pri grobem rezkanju: dvojni premer orodja.
- ▶ **Predizmera stranskega finega rezkanja Q368** (postopno): predizmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini.
- ▶ **Premer razdelnega kroga Q375:** vnesite premer razdelnega kroga.
- ▶ **Referenca za položaj utora (0/1/2/3/4) Q367:** položaj utora glede na položaj orodja pri priklicu cikla:
  - 0: položaj orodja se ne upošteva. Položaj utora je rezultat nastavljenega središča razdelnega kroga in kota zagona.
  - 1: položaj orodja = središče levega kroga utora. Kot zagona Q376 je odvisen od tega položaja. Nastavljeno središče delnega kroga se ne upošteva.
  - 2: položaj orodja = središče srednje osi. Kot zagona Q376 je odvisen od tega položaja. Nastavljeno središče delnega kroga se ne upošteva.
  - 3: položaj orodja = središče desnega kroga utora. Kot zagona Q376 je odvisen od tega položaja. Nastavljeno središče delnega kroga se ne upošteva.
- ▶ **Središče 1. osi Q216** (absolutno): središče razdelnega kroga glavne osi obdelovalne ravnine. **Aktivno samo, če je Q367 = 0.**
- ▶ **Središče 2. osi Q217** (absolutno): središče razdelnega kroga pomožne osi obdelovalne ravnine. **Aktivno samo, če je Q367 = 0.**
- ▶ **Kot zagona Q376** (absoluten): vnesite polarni kot točke zagona.
- ▶ **Kot žleba Q248** (postopen): vnesite kot žleba utora.



- ▶ **Kotni korak Q378** (postopen): kot, za katerega se zavrti celoten utor. Središče vrtenja je v središču delnega kroga.
- ▶ **Število obdelav Q377**: število obdelav na razdelnem krogu.
- ▶ **Pomik pri rezkanju Q207**: hitrost premikanja orodja pri rezkanju v mm/min.
- ▶ **Vrsta rezkanja Q351**: vrsta rezkalne obdelave s funkcijo M3:
  - +1 = rezkanje v soteku
  - 1 = rezkanje v protiteku
- ▶ **Globina Q201** (postopno): odmik med površino obdelovanca in dnom utora.
- ▶ **Globinski pomik Q202** (postopen): vrednost, za katero se orodje vsakič pomakne; vnesti je treba vrednost, ki je večja od 0.
- ▶ **Predizmera globinskega finega rezkanja Q369** (postopna): fino rezkanje v globini.
- ▶ **Hitrost globinskega pomika Q206**: hitrost premikanja orodja pri pomikanju v globino v mm/min.
- ▶ **Pomik pri finem rezkanju Q338** (postopna): vrednost za katero se orodje v osi vretena pomika pri finem rezkanju. Q338=0: fino rezkanje z enim pomikom.



- ▶ **Varnostni odmik Q200** (postopen): odmik med čelno površino orodja in površino obdelovanca.
- ▶ **Koordinata površine obdelovanca Q203** (absolutna): absolutna koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- ▶ **Strategija spuščanja Q366**: vrsta strategije spuščanja:
  - 0 = navpično spuščanje. Neodvisno od kota spuščanja, definiranega v orodni preglednici **KOT**, se TNC spušča navpično.
  - 1 = vijačno spuščanje. V orodni preglednici mora biti za aktivno orodje s kotom spuščanja **KOT** definiran s številom, ki ni enako 0. V nasprotnem primeru TNC javi napako. Vijačno spuščanje izberite samo, če je na voljo dovolj prostora.
  - 2 = nihajoče spuščanje. V orodni preglednici mora biti za aktivno orodje s kotom spuščanja **KOT** definiran s številom, ki ni enako 0. V nasprotnem primeru TNC javi napako. TNC se lahko nihajoče spušča šele, ko dolžina premikanja na razdelnem krogu ustreza najmanj trikratnemu premeru orodja.
- ▶ **Pomik pri finem rezkanju Q385**: hitrost premikanja orodja pri stranskem in globinskem finem rezkanju v mm/min.



Primer: NC-nizi

## 8 DEF. CIKL. 254 OKROGLI UTOR

Q215=0 ;OBSEG OBDELAVE

Q219=12 ;ŠIRINA UTORA

Q368=0,2 ;PREDIZMERA STRANI

Q375=80 ;PREMER RAZD. KROGA

Q367=0 ;REFEREN. POL. UTORA

Q216=+50 ;SREDIŠČE 1. OSI

Q217=+50 ;SREDIŠČE 2. OSI

Q376=+45 ;KOT ZAGONA

Q248=90 ;IZSTOPNI KOT

Q378=0 ;KOTNI KORAK

Q377=1 ;ŠTEVILO OBDELAV

Q207=500 ;POMIK PRI REZKANJU

Q351=+1 ;VRSTA REZKANJA

Q201=-20 ;GLOBINA

Q202=5 ;GLOB. POMIK

Q369=0,1 ;PREDIZMERA GLOBINE

Q206=150 ;HITR. GLOB. POM.

Q338=5 ;DOD. FINO REZKANJE

Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK

Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE

Q204=50 ;2. VARNOSTNI ODMIK

Q366=1 ;SPUŠČANJE

Q385=500 ;POMIK PRI FINEM  
REZKANJU

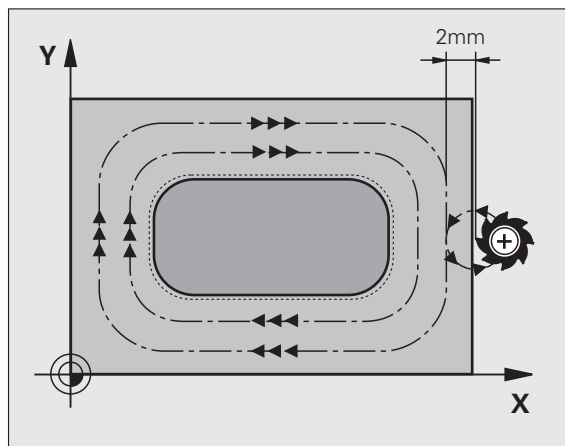
9 PRIKLIC CIKL. POL. X+50 Y+50 Z+0 HT M3



## PRAVOKOTNI ČEP (cikel 256)

S ciklom za izdelavo pravokotnikov čepov 256 lahko obdelate pravokotni čep. Če so dimenzije surovca večje kot je največji dopusten stranski pomik, TNC izvede več stranskih pomikov, dokler ne doseže končne vrednosti.

- 1 Orodje se s točke zagona (središče čepa) premakne v pozitivni X-smeri na mesto zagona obdelave čepov. Točka zagona je na desni strani surovca in je od njega oddaljena 2 mm.
- 2 Če je orodje na 2. varnostnem odmiku, TNC orodje na varnostni odmik premakne v hitrem teku (FMAX), od tam pa s hitrostjo globinskega pomika na prvi globinski pomik
- 3 Orodje se nato v polkrogu tangencialno premakne nad konturo čepa in izrezka obliko.
- 4 Če končnih dimenzij ni mogoče doseči v enem obhodu, TNC orodje s strani nastavi na trenutni globinski pomik in znova izrezka obliko. TNC pri tem upošteva dimenzije surovca, končne dimenzije in dovoljen stranski pomik. Ta postopek se ponavlja, dokler niso dosežene nastavljene končne dimenzije.
- 5 Orodje se nato v polkrogu tangencialno odmakne od konture nazaj na točko zagona obdelovalne ravni.
- 6 TNC nato orodje premakne na naslednji globinski pomik in čep obdelata na tej globini.
- 7 Ta postopek se ponavlja, dokler ni dosežena nastavljena globina čepa.



### Pred nastavitvijo upoštevajte

Orodje na točki zagona v obdelovalni ravnini predpozicionirajte s popravkom polmera R0. Upoštevajte parameter Q367 (položaj čepa).

TNC orodje samodejno predpozicionira v orodni osi. Upoštevajte parameter Q204 (2. varnostni odmik).

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.

TNC orodje na koncu prestavi nazaj na varnostni odmik, če je nastavljen pa na 2. varnostni odmik.



S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

### Pozor, nevarnost kolizije!

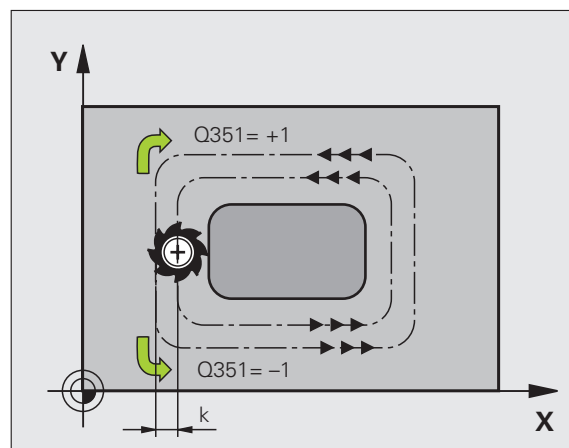
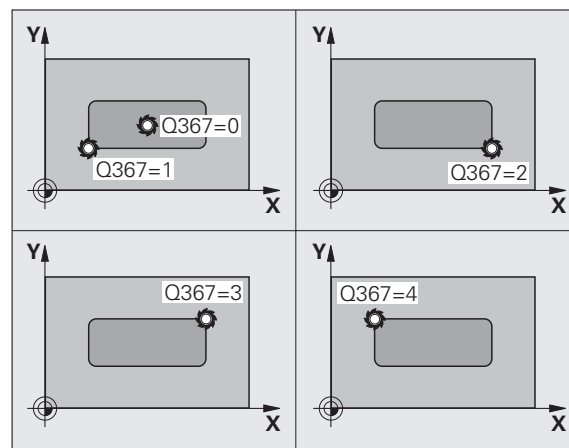
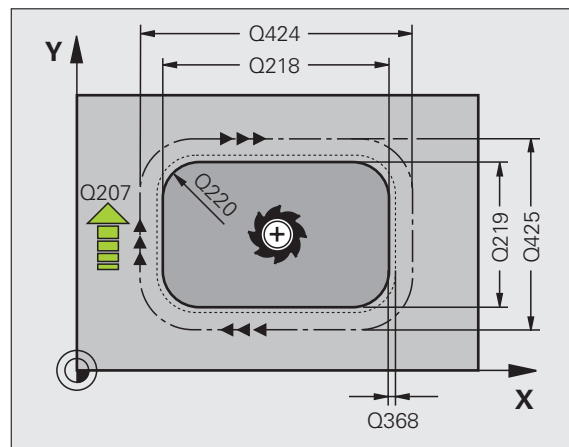
Ne pozabite, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpozicije. Orodje se tako v orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!

Na desni strani čepa naj bo dovolj prostora za postavitev orodja. Najmanj: premer orodja + 2 mm.

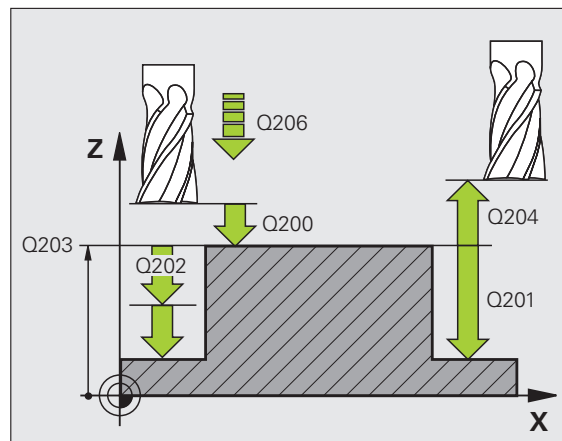




- ▶ **1. stranska dolžina Q218:** dolžina čepa, vzporedna glavni osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **Stranska dolžina surovca 1 Q424:** dolžina surovega čepa, vzporedna glavni osi obdelovalne ravnini. **Stransko dolžino surovca 1** vnesite tako, da bo večja kot **1. stranska dolžina**. TNC opravi več stranskih primikov, če je razlika med dimenzijami surovca 1 in končnimi dimenzijami 1 večja, kot je dovoljen stranski pomik (doseg orodja pomnožen s prekrivanjem proge Q370). TNC vedno izračuna konstanten stranski pomik.
- ▶ **2. stranska dolžina Q219:** dolžina čepa, vzporedna pomožni osi obdelovalne ravnini. **Stransko dolžino surovca 2** vnesite tako, da bo večja kot **2. stranska dolžina**. TNC opravi več stranskih primikov, če je razlika med dimenzijami surovca 2 in končnimi dimenzijami 2 večja, kot je dovoljen stranski pomik (doseg orodja pomnožen s prekrivanjem proge Q370). TNC vedno izračuna konstanten stranski pomik.
- ▶ **Stranska dolžina surovca 2 Q425:** dolžina surovega čepa, vzporedna pomožni osi obdelovalne ravnini.
- ▶ **Polmer vogala Q220:** polmer vogala čepa.
- ▶ **Predizmera stranskega finega rezkanja Q368** (postopna): predizmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini, ki jo TNC pri obdelavi ne upošteva.
- ▶ **Rotacijski položaj Q224** (absoluten): kot, za katerega se zavrti celoten čep. Središče vrtenja je mesto, na katerem stoji orodje pri priklicu cikla.
- ▶ **Položaj čepa Q367:** položaj čepa glede na položaj orodja pri priklicu cikla:
  - 0: položaj orodja = središče čepa
  - 1: položaj orodja = levi spodnji rob
  - 2: položaj orodja = desni spodnji rob
  - 3: položaj orodja = desni zgornji rob
  - 4: položaj orodja = levi zgornji rob
- ▶ **Pomik pri rezkanju Q207:** hitrost premikanja orodja pri rezkanju v mm/min.
- ▶ **Vrsta rezkanja Q351:** vrsta rezkalne obdelave s funkcijo M3:
  - +1 = rezkanje v soteku
  - 1 = rezkanje v protiteku



- ▶ **Globina Q201** (postopno): odmik med površino obdelovanca in dnom čepa.
- ▶ **Globinski pomik Q202** (postopen): vrednost, za katero se orodje vsakič pomakne; vnesti je treba vrednost, ki je večja od 0.
- ▶ **Hitrost globinskega pomika Q206**: hitrost premikanja orodja pri pomikanju v globino v mm/min.
- ▶ **Varnostni odmik Q200** (postopen): odmik med čelno površino orodja in površino obdelovanca.
- ▶ **Koordinata površine obdelovanca Q203** (absolutna): absolutna koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- ▶ **Faktor prekrivanja proge Q370**:  $Q370 \times$  doseg orodja; rezultat je stranski pomik (k). Največja vrednost vnosa: 1,9999.



#### Primer: NC-nizi

##### 8 DEF. CIKL. 256 PRAVOKOTNI ČEP

Q218=60 ;1. STRANSKA DOLŽINA

Q424=74 ;DIMENZIJE SUROVCA 1

Q219=40 ;2. STRANSKA DOLŽINA

Q425=60 ;DIMENZIJE SUROVCA 2

Q220=5 ;POLMER VOGALA

Q368=0,2 ;PREDIZMERA STRANI

Q224=+0 ;VRTLJIVI POLOŽAJ

Q367=0 ;POLOŽAJ ČEPA

Q207=500 ;POMIK PRI REZKANJU

Q351=+1 ;VRSTA REZKANJA

Q201=-20 ;GLOBINA

Q202=5 ;GLOB. POMIK

Q206=150 ;HITR. GLOB. POM.

Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK

Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE

Q204=50 ;2. VARNOSTNI ODMIK

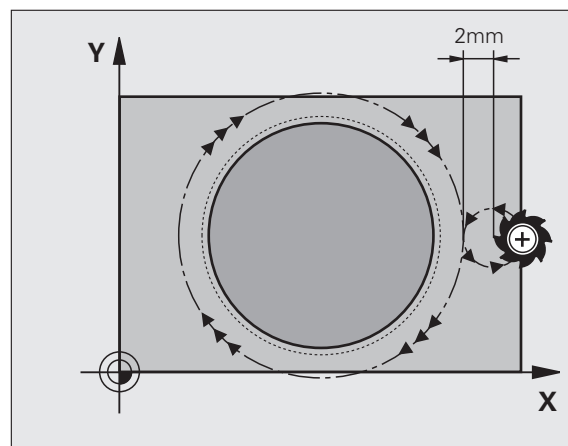
Q370=1 ;PREKRIVANJE PROG

9 PRIKLIC CIKL. POL. X+50 Y+50 Z+0 HT M3

## OKROGLI ČEP (cikel 257)

S ciklom za izdelavo okroglih čepov 257 lahko obdelate okrogli čep. Če je premer surovca večji kot je največji dopusten stranski pomik, TNC izvede več stranskih pomikov, dokler ne doseže končnega premera.

- 1 Orodje se s točke zagona (središče čepa) premakne v pozitivni X-smeri na mesto zagona obdelave čepov. Točka zagona je na desni strani surovca in je od njega oddaljena 2 mm.
- 2 Če je orodje na 2. varnostnem odmiku, TNC orodje na varnostni odmik premakne v hitrem teku (FMAX), od tam pa s hitrostjo globinskega pomika na prvi globinski pomik
- 3 Orodje se nato v polkrogu tangencialno premakne nad konturo čepa in izrezka obliko.
- 4 Če končnega premera ni mogoče doseči v enem obhodu, TNC orodje s strani nastavi na trenutni globinski pomik in znova izrezka obliko. TNC pri tem upošteva premer surovca, končni premer in dovoljen stranski pomik. Ta postopek se ponavlja, dokler ni dosežen nastavljen končni premer.
- 5 Orodje se nato v polkrogu tangencialno odmakne od konture nazaj na točko zagona obdelovalne ravni.
- 6 TNC nato orodje premakne na naslednji globinski pomik in čep obdela na tej globini.
- 7 Ta postopek se ponavlja, dokler ni dosežena nastavljena globina čepa.



### Pred nastavitvijo upoštevajte

Orodje na točki zagona v obdelovalni ravlini (središče čepa) predpozicionirajte s popravkom polmera R0.

TNC orodje samodejno predpozicionira v orodni osi. Upoštevajte parameter Q204 (2. varnostni odmik).

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.

TNC orodje na koncu cikla znova pozicionira na točko zagona.

TNC orodje na koncu prestavi nazaj na varnostni odmik, če je nastavljen pa na 2. varnostni odmik.



S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

### Pozor, nevarnost kolizije!

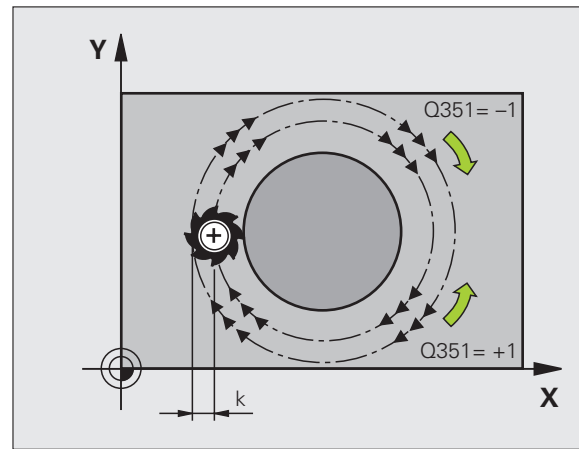
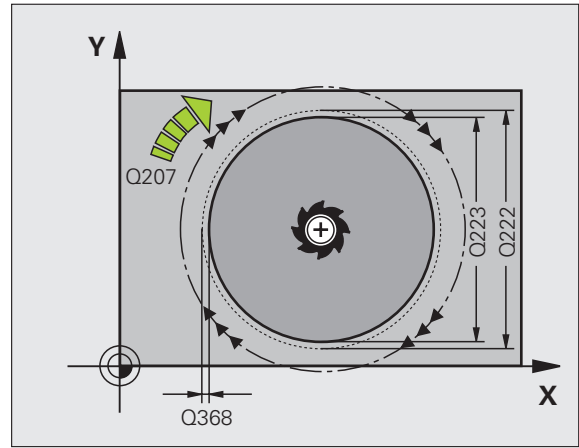
Ne pozabite, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpozicije. Orodje se tako v orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!

Na desni strani čepa naj bo dovolj prostora za postavitvev orodja. Najmanj: premer orodja + 2 mm.





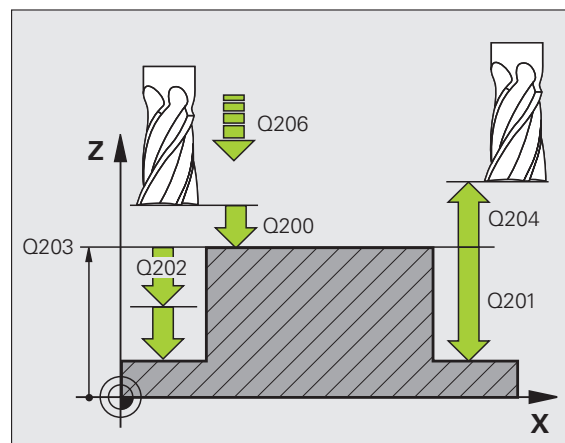
- ▶ **Končni premer Q223:** premer obdelanega čepa.
- ▶ **Premer surovca Q222:** premer surovca. Premer surovca mora biti večji kot končni premer. TNC opravi več stranskih primikov, če je razlika med premerom surovca in končnim premerom večja, kot je dovoljen stranski pomik (doseg orodja pomnožen s prekrivanjem proge **Q370**). TNC vedno izračuna konstanten stranski pomik.
- ▶ **Predizmera stranskega finega rezkanja Q368** (postopno): predizmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini.
- ▶ **Pomik pri rezkanju Q207:** hitrost premikanja orodja pri rezkanju v mm/min.
- ▶ **Vrsta rezkanja Q351:** vrsta rezkalne obdelave s funkcijo M3:
  - +1 = rezkanje v soteku
  - 1 = rezkanje v protiteku



## 8.6 Cikli za rezkanje žepov, čepov in utorov



- ▶ **Globina Q201** (postopno): odmik med površino obdelovanca in dnom čepa.
- ▶ **Globinski pomik Q202** (postopen): vrednost, za katero se orodje vsakič pomakne; vnesti je treba vrednost, ki je večja od 0.
- ▶ **Hitrost globinskega pomika Q206**: hitrost premikanja orodja pri pomikanju v globino v mm/min.
- ▶ **Varnostni odmik Q200** (postopen): odmik med čelno površino orodja in površino obdelovanca.
- ▶ **Koordinata površine obdelovanca Q203** (absolutna): absolutna koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- ▶ **Faktor prekrivanja proge Q370**:  $Q370 \times$  doseg orodja; rezultat je stranski pomik (k). Največja vrednost vnosa: 1,9999.



**Primer: NC-nizi**

**8 DEF. CIKL. 257 OKROGLI ČEP**

**Q223=60 ;KONČNI PREMER**

**Q222=60 ;PREMER SUROVCA**

**Q368=0,2 ;PREDIZMERA STRANI**

**Q207=500 ;POMIK PRI REZKANJU**

**Q351=+1 ;VRSTA REZKANJA**

**Q201=-20 ;GLOBINA**

**Q202=5 ;GLOB. POMIK**

**Q206=150 ;HITR. GLOB. POM.**

**Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK**

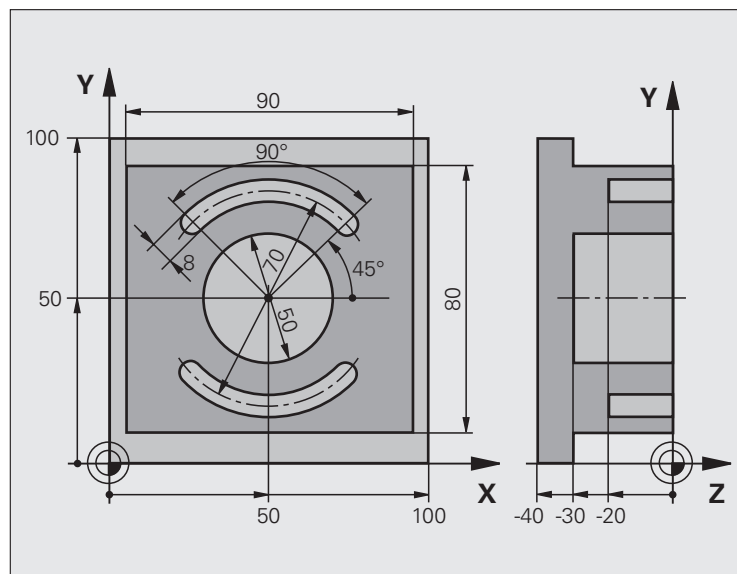
**Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE**

**Q204=50 ;2. VARNOSTNI ODMIK**

**Q370=1 ;PREKRIVANJE PROG**

**9 PRIKLIC CIKL. POL. X+50 Y+50 Z+0 HT M3**

## Primer: rezkanje žepov, čepov in utorov



0 ZAGON PRG. C210 MM

1 PRV. OBL. 0,1 Z X+0 Y+0 Z-40

Definicija surovca

2 PRV. OBL. 0,2 X+100 Y+100 Z+0

3 DEF. ORODJA 1 L+0 R+6

Definicija orodja za grobo/fino rezkanje

4 DEF. ORODJA 2 L+0 R+3

Definicija orodja Rezkalnik utorov

5 PRIKLIC ORODJA 1 Z S3500

Priključ orodja za grobo/fino rezkanje

6 L Z+250 R0 HT

Odmik orodja

## 8.6 Cikli za rezkanje žepov, čepov in utorov

<b>7 DEF. CIKL. 256 PRAVOKOTNI ČEP</b>	Definicija cikla Zunanja obdelava
Q218=90 ;1. STRANSKA DOLŽINA	
Q424=100 ;DIMENZIJE SUROVCA 1	
Q219=80 ;2. STRANSKA DOLŽINA	
Q425=100 ;DIMENZIJE SUROVCA 2	
Q220=0 ;POLMER VOGALA	
Q368=0 ;PREDIZMERA STRANI	
Q224=0 ;VRTLJIVI POL.	
Q367=0 ;POLOŽAJ ČEPA	
Q207=250 ;POMIK PRI REZKANJU	
Q351=+1 ;VRSTA REZKANJA	
Q201=-30 ;GLOBINA	
Q202=5 ;GLOB. POMIK	
Q206=250 ;HITR. GLOB. POM.	
Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE	
Q204=20 ;2. VARNOSTNI ODMIK	
Q370=1 ;PREKRIVANJE PROG	
<b>8 PRIKLIC CIKL. POL. X+50 Y+50 Z+0 M3</b>	Priključitev cikla Zunanja obdelava
<b>9 DEF. CIKL. 252 KROŽNI ŽEP</b>	Definicija cikla Krožni žep
Q215=0 ;OBSEG OBDELAVE	
Q223=50 ;PREMER KROGA	
Q368=0,2 ;PREDIZMERA STRANI	
Q207=500 ;POMIK PRI REZKANJU	
Q351=+1 ;VRSTA REZKANJA	
Q201=-30 ;GLOBINA	
Q202=5 ;GLOB. POMIK	
Q369=0,1 ;PREDIZMERA GLOBINE	
Q206=150 ;HITR. GLOB. POM.	
Q338=5 ;DOD. FINO REZKANJE	
Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE	
Q204=50 ;2. VARNOSTNI ODMIK	
Q370=1 ;PREKRIVANJE PROG	
Q366=1 ;SPUŠČANJE	
Q385=750 ;POMIK PRI FINEM REZK.	
<b>10 PRIKLIC CIKL. POL. X+50 Y+50 Z+0 HT</b>	Priključitev cikla Krožni žep
<b>11 L Z+250 R0 HT M6</b>	Menjava orodja





12 PRIKLIC ORODJA 2 Z S5000	Priključitev orodja Rezkalnik utorov
13 DEF. CIKL. 254 OKROGLI UTOR	Definicija cikla Utori
Q215=0 ;OBSEG OBDELAVE	
Q219=8 ;ŠIRINA UTORA	
Q368=0,2 ;PREDIZMERA STRANI	
Q375=70 ;PREMER RAZD. KROGA	
Q367=0 ;REFEREN. POL. UTORA	V X/Y ni potrebno predpozicioniranje.
Q216=+50 ;SREDIŠČE 1. OSI	
Q217=+50 ;SREDIŠČE 2. OSI	
Q376=+45 ;KOT ZAGONA	
Q248=90 ;IZSTOPNI KOT	
Q378=180 ;KOTNI KORAK	Točka zagona 2. utor
Q377=2 ;ŠTEVILO OBDELAV	
Q207=500 ;POMIK PRI REZKANJU	
Q351=+1 ;VRSTA REZKANJA	
Q201=-20 ;GLOBINA	
Q202=5 ;GLOB. POMIK	
Q369=0,1 ;PREDIZMERA GLOBINE	
Q206=150 ;HITR. GLOB. POM.	
Q338=5 ;DOD. FINO REZKANJE	
Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE	
Q204=50 ;2. VARNOSTNI ODMIK	
Q366=1 ;SPUŠČANJE	
14 PRIKLIC CIKL. HT M3	Priključitev cikla Utori
15 L Z+250 R0 HT M2	Odmik orodja, konec programa
16 KONČAJ PRG. C210 MM	



## 8.7 Cikli za izdelavo točkovnih vzorcev

### Pregled

TNC ima voljo 2 cikla, s katerima je mogoče neposredno izdelovati točkovne vzorce:

Cikel	Gumb	Stran
220 TOČKOVNI VZOREC V KROGU		Stran 435
221 TOČKOVNI VZOREC V ČRTAH		Stran 437

Naslednjih obdelovalnih ciklov ni mogoče kombinirati s cikli 220 in 221:



Če je treba izdelati neenakomerne točkovne vzorce, uporabite točkovno preglednico s **CYCL CALL PAT** (oglejte si „Točkovne preglednice“ na strani 349).

S funkcijo **DEFINICIJA VZORCA** je na voljo še več pogostih točkovnih vzorcev. (oglejte si „DEFINICIJA VZORCA“ na strani 342)

- Cikel 200 VRTANJE
- Cikel 201 POVRTAVANJE
- Cikel 202 IZVIJANJE
- Cikel 203 UNIVERZALNO VRTANJE
- Cikel 204 VZVRATNO SPUŠČANJE
- Cikel 205 UNIVERZALNO GLOBINSKO VRTANJE
- Cikel 206 VRTANJE NAVOJEV (NOVO) z izravnalno vpenjalno glavo
- Cikel 207 VRTANJE NAVOJEV GS (NOVO) brez izravnalne vpenjalne glave
- Cikel 208 VRTALNO REZKANJE
- Cikel 209 VRTANJE NAVOJEV - LOM OSTRUŽKA
- Cikel 240 CENTRIRANJE
- Cikel 251 PRAVOKOTNI ŽEP
- Cikel 252 KROŽNI ŽEP
- Cikel 253 REZKANJE UTOROV
- Cikel 254 OKROGLI UTOR (samo v povezavi s ciklom 221)
- Cikel 256 PRAVOKOTNI ČEP
- Cikel 257 OKROGLI ČEP
- Cikel 262 REZKANJE NAVOJA
- Cikel 263 REZKANJE UGREZ. NAVOJA
- Cikel 264 VRTALNO REZKANJE NAVOJA
- Cikel 265 VIJAČNO VRTALNO REZKANJE NAVOJA
- Cikel 267 REZKANJE ZUNANJEGA NAVOJA



## TOČKOVNI VZOREC V KROGU (cikel 220)

- 1 TNC orodje v hitrem teku s trenutnega mesta premakne na točko zagona prve obdelave.

Zaporedje:

- 2. Premik na Varnostni odmik (os vretena)
  - Premik na točko zagona v obdelovalni ravnini
  - Premik na varnostni odmik nad površino obdelovanca (os vretena)
- 2 S tega položaja prične TNC izvajati nazadnje definirani obdelovalni cikel.
  - 3 TNC nato orodje v ravnem premiku ali s krožnim premikom premakne na startno točko naslednje obdelave; orodje je pri tem na varnostnem odmiku (ali na 2. varnostnem odmiku).
  - 4 Ta postopek (od 1 do 3) se ponavlja, dokler niso opravljene vse obdelave



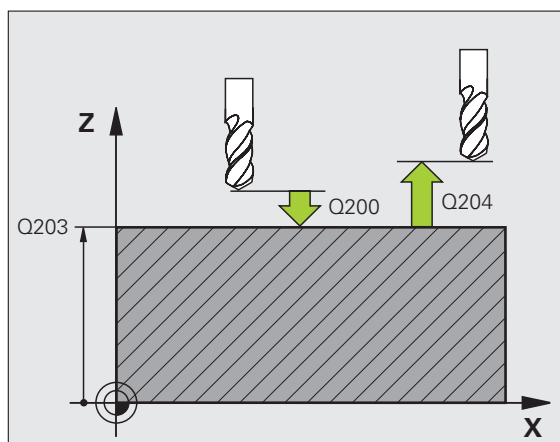
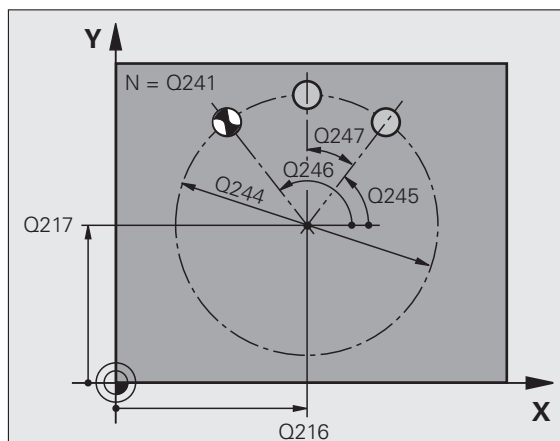
### Pred nastavitvijo upoštevajte

Cikel 220 je DEF aktiven, to pomeni, da cikel 220 samodejno priključuje nazadnje definirani obdelovalni cikel.

Če enega od obdelovalnih ciklov od 200 do 209 in 251 do 267 izvajate v povezavi s ciklom 220, so aktivni varnostni odmik, površina obdelovanca in 2. varnostni odmik iz cikla 220.



- ▶ **Središče 1. osi Q216 (absolutno):** središče razdelnega kroga glavne osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **Središče 2. osi Q217 (absolutno):** središče razdelnega kroga pomožne osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **Premer razdelnega kroga Q244:** premer razdelnega kroga.
- ▶ **Kot zagona Q245 (absoluten):** kot med glavno osjo obdelovalne ravni in točko zagona prve obdelave v delnem krogu.
- ▶ **Končni kot Q246 (absoluten):** kot med glavno osjo obdelovalne ravni in točko zagona zadnje obdelave v razdelnem krogu (ne velja za polne kroge); za končni kot vnesite drugo vrednost kot za kot zagona; če vnesete, da je končni kot večji od kota zagona, poteka obdelava v nasprotni smeri urinega kazalca, sicer pa obdelava poteka v smeri urinega kazalca.



- ▶ **Kotni korak Q247** (postopen): kot med dvema obdelavama v razdelnem krogu; če je kotni korak enak nič, TNC izračuna kotni korak iz kota zagona, končnega kota in števila obdelav; če je vnesen kotni korak, TNC ne upošteva končnega kota; predznak kotnega koraka določa smer obdelave (- = smer urinega kazalca).
- ▶ **Število obdelav Q241**: število obdelav na razdelnem krogu.
- ▶ **Varnostni odmik Q200** (postopen): odmik med konico orodja in površino obdelovanca. Vnesite pozitivno vrednost.
- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom). Vnesite pozitivno vrednost.
- ▶ **Premik na varno višino Q301**: določite, kako naj se orodje premika med obdelavami:  
**0**: med obdelavami premik na varnostni odmik  
**1**: med obdelavami premik na 2. varnostni odmik
- ▶ **Način premika? Naravnost=0/v krogu=1 Q365**: določite, s katero funkcijo proge naj se orodja premika med obdelavami:  
**0**: med obdelavami premik v ravni črti  
**1**: med obdelavami premik v krožnici na premer razdelnega kroga

**Primer: NC-nizi**

53 DEF. CIKL. 220 VZORČNI KROG

Q216=+50 ;SREDIŠČE 1. OSI

Q217=+50 ;SREDIŠČE 2. OSI

Q244=80 ;PREMER RAZD. KROGA

Q245=+0 ;KOT ZAGONA

Q246=+360;KONČNI KOT

Q247=+0 ;KOTNI KORAK

Q241=8 ;ŠTEVILO OBDELAV

Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK

Q203=+30 ;KOOR. POVRŠINE

Q204=50 ;2. VARNOSTNI ODMIK

Q301=1 ;PREMIK NA VARNO VIŠINO

Q365=0 ;NAČIN PREMIKA





## TOČKOVNI VZOREC V ČRTAH (cikel 221)

- 1 TNC orodje samodejno premakne s trenutnega mesta premakne na točko zagona prve obdelave.

Zaporedje:

- 2. Premik na Varnostni odmik (os vretena)
  - Premik na točko zagona v obdelovalni ravnini
  - Premik na varnostni odmik nad površino obdelovanca (os vretena)
- 2 S tega položaja prične TNC izvajati nazadnje definirani obdelovalni cikel.
  - 3 TNC nato v ravni črti ali v krogu orodje v pozitivni smeri premakne na točko zagona naslednje obdelave; orodje je pri tem na varnostnem odmiku (ali na 2. varnostnem odmiku)
  - 4 Ta postopek (od 1 do 3) se ponavlja, dokler niso vse obdelave prve vrstice opravljene; orodje stoji na končni točki prve vrstice.
  - 5 TNC orodje nato premakne na zadnjo točko druge vrstice in tam izvede obdelavo.
  - 6 Od tam TNC orodje premakne v negativni smeri glavne osi na točko zagona naslednje obdelave.
  - 7 Ta postopek (6) se ponavlja, dokler niso opravljene vse obdelave druge vrstice.
  - 8 TNC nato premakne orodje na točko zagona naslednje vrstice.
  - 9 Vse ostale vrstice se obdelajo z nihajočim gibanjem.

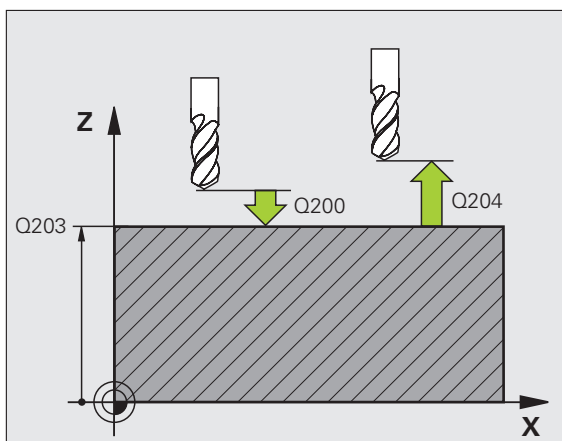
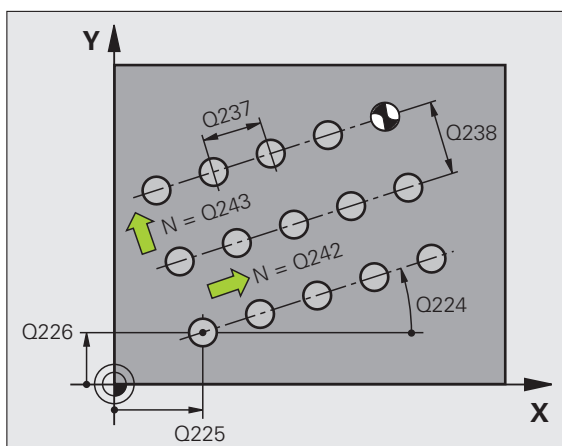
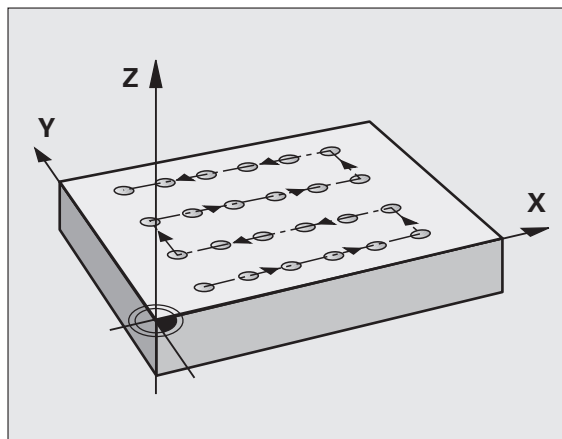


### Pred nastavitvijo upoštevajte

Cikel 221 je DEF aktiven, to pomeni, da cikel 221 samodejno priključuje nazadnje definirani obdelovalni cikel.

Če enega od obdelovalnih ciklov od 200 do 209 in 251 do 267 izvajate v povezavi s ciklom 221, so aktivni varnostni odmik, površina obdelovanca, 2. varnostni odmik in rotacijski položaj iz cikla 221.

Če izberete cikel 254 Okrogel utor v povezavi s ciklom 221, položaj utora 0 ni dovoljen.





- ▶ **Točka zagona 1. osi Q225** (absolutna): koordinata točke zagona v glavni osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **Točka zagona 2. osi Q226** (absolutna): koordinata točke zagona v pomožni osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **Odmik 1. osi Q237** (postopen): odmik posameznih točk v vrstici.
- ▶ **Odmik 2. osi Q238** (postopen): odmik posameznih vrstic med seboj.
- ▶ **Število stolpec Q242**: število obdelav na vrstico.
- ▶ **Število vrstic Q243**: število vrstic
- ▶ **Rotacijski kot Q224** (absoluten): kot, za katerega se zavrti celotna slika razporeditve; središče vrtenja je v točki zagona.
- ▶ **Varnostni odmik Q200** (postopen): odmik med konico orodja in površino obdelovanca.
- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- ▶ **Premik na varno višino Q301**: določite, kako naj se orodje premika med obdelavami:
  - 0**: med obdelavami premik na varnostni odmik
  - 1**: med obdelavami premik na 2. varnostni odmik

**Primer: NC-nizi**

54 DEF. CIKL. 221 VZORČNE ČRTE

Q225=+15 ;TOČKA ZAGONA 1. OSI

Q226=+15 ;TOČKA ZAGONA 2. OSI

Q237=+10 ;ODMIK 1. OSI

Q238=+8 ;ODMIK 2. OSI

Q242=6 ;ŠTEVILO STOLPCEV

Q243=4 ;ŠTEVILO VRSTIC

Q224=+15 ;VRTLJIVI POL.

Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK

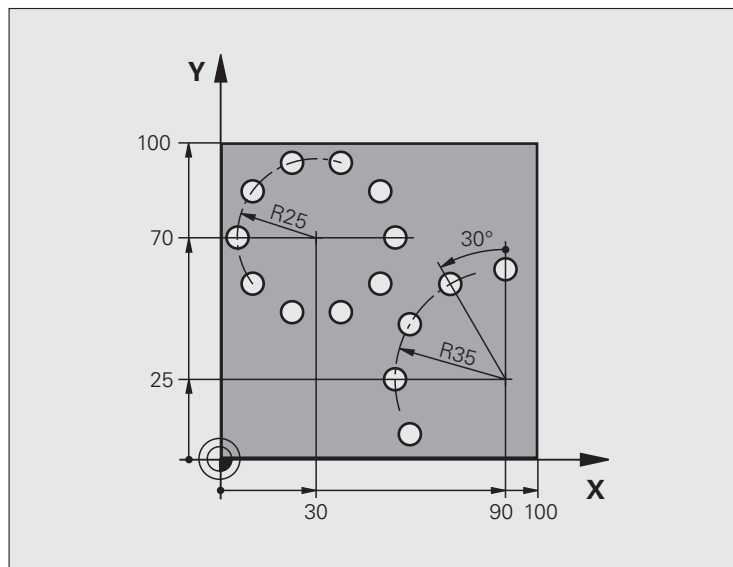
Q203=+30 ;KOOR. POVRŠINE

Q204=50 ;2. VARNOSTNI ODMIK

Q301=1 ;PREMIK NA VARNO VIŠINO



## Primer: krogi lukenj



<b>0 ZAGON PRG. VRTAN. MM</b>	
<b>1 PRV. OBL. 0,1 Z X+0 Y+0 Z-40</b>	Definicija surovca
<b>2 PRV. OBL. 0,2 Y+100 Y+100 Z+0</b>	
<b>3 DEF. ORODJA 1 L+0 R+3</b>	Definicija orodja
<b>4 PRIKLIC ORODJA 1 Z S3500</b>	Priključ orodja
<b>5 L Z+250 R0 HT M3</b>	Odmik orodja
<b>6 DEF. CIKL. 200 VRTANJE</b>	Definicija cikla Vrtanje
<b>Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK</b>	
<b>Q201=-15 ;GLOBINA</b>	
<b>Q206=250 ;HITR. GLOB. POM.</b>	
<b>Q202=4 ;GLOB. POMIK</b>	
<b>Q210=0 ;ČAS ZADRŽ</b>	
<b>Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE</b>	
<b>Q204=0 ;2. VARNOSTNI ODM.</b>	
<b>Q211=0,25;ČAS ZADRŽ SPODAJ</b>	

## 8.7 Cikli za izdelavo točkovnih vzorcev

<b>7 DEF. CIKL. 220 VZORČNI KROG</b>	Definicija cikla Krog luknje 1, CYCL 200 se zažene samodejno.
Q216=+30 ;SREDIŠČE 1. OSI	Q200, Q203 in Q204 delujejo iz cikla 220.
Q217=+70 ;SREDIŠČE 2. OSI	
Q244=50 ;PREMER RAZD. KROGA	
Q245=+0 ;KOT ZAGONA	
Q246=+360;KONČNI KOT	
Q247=+0 ;KOTNI KORAK	
Q241=10 ;ŠTEVILO	
Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE	
Q204=100 ;2. VARNOSTNI ODM.	
Q301=1 ;PREMIK NA VARNO VIŠINO	
Q365=0 ;NAČIN PREMIKA	
<b>8 DEF. CIKL. 220 VZORČNI KROG</b>	Definicija cikla Krog luknje 2, CYCL 200 se zažene samodejno.
Q216=+90 ;SREDIŠČE 1. OSI	Q200, Q203 in Q204 delujejo iz cikla 220.
Q217=+25 ;SREDIŠČE 2. OSI	
Q244=70 ;PREMER RAZD. KROGA	
Q245=+90 ;KOT ZAGONA	
Q246=+360;KONČNI KOT	
Q247=30 ;KOTNI KORAK	
Q241=5 ;ŠTEVILO	
Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE	
Q204=100 ;2. VARNOSTNI ODMIK	
Q301=1 ;PREMIK NA VARNO VIŠINO	
Q365=0 ;NAČIN PREMIKA	
<b>9 L Z+250 R0 HT M2</b>	Odmik orodja, konec programa
<b>10 KONEC PRG. VRTAN. MM</b>	



## 8.8 SL-cikli

### Osnove

Z SL-cikli lahko sestavljate zapletene konture iz do 12 delnih kontur (žepov ali otokov). Posamezne delne konture vnesete kot podprograme. Iz seznama delnih kontur (številke podprogramov), ki jih vnesete v ciklu 14 KONTURA, TNC izračuna skupno konturo.



Pomnilnik za SL-cikel (vsi konturni podprogrami) je omejen. Število možnih konturnih elementov je odvisno od vrste konture (notranja/zunanja kontura) in števila delnih kontur in znaša največ 8192 konturnih elementov.

SL-cikli interno izvedejo obsežne in zapletene izračune in obdelave, ki izhajajo iz njih. Iz varnostnih razlogov v vsakem primeru pred obdelavo izvedite grafični programski test! Na ta način lahko na enostaven način določite, ali obdelava, ki jo je določil TNC, poteka pravilno.

### Lastnosti podprogramov

- Preračuni koordinat so dovoljeni. Če so nastavljeni znotraj delnih kontur, delujejo tudi v naslednjih podprogramih, vendar jih po priklicu cikla ni treba znova zagnati.
- TNC prezre pomike F in dodatne funkcije M.
- TNC zazna žep, če se premikate po notranji konturi, npr. opis konture v smeri urinega kazalca s popravkom polmera RR.
- TNC zazna otok, če se premikate po zunanji konturi, npr. opis konture v smeri urinega kazalca s popravkom polmera RR.
- Podprogrami ne smejo vsebovati nobenih koordinat v osi vretena.
- V prvem koordinatnem nizu podprograma določite obdelovalno raven. Dodatne osi U,V,W so dovoljene v smiselni kombinaciji. V prvem nizu vedno nastavite obe osi obdelovalne ravni.
- Če uporabljate Q-parametre, posamezne izračune in določitve izvajajte samo znotraj posameznega konturnega podprograma.

### Primer: Vzorec: obdelovanje z SL-cikli

```

0 ZAGON PRG. SL2 MM
...
12 DEF. CIKL. 140 KONTURA ...
13 DEF. CIKL. 20 KONTURNI PODATKI ...
...
16 DEF. CIKL. 21 PREDVRTANJE ...
17 PRIKL.CIKL.
...
18 DEF. CIKL. 22 KONTUR. VRTAN. ...
19 PRIKL.CIKL.
...
22 DEF. CIKL. 23 GLOBIN. FINO REZK. ...
23 PRIKL.CIKL.
...
26 DEF. CIKL. 24 STRANS. FINO REZK. ...
27 PRIKL.CIKL.
...
50 L Z+250 R0 HT M2
51 OZN. 1
...
55 OZN. 0
56 OZN. 2
...
60 OZN. 0
...
99 KONČAJ PRG. SL2 MM

```



**Lastnosti obdelovalnih ciklov**

- TNC pred vsakim ciklom samodejno nastavi varnostni odmik.
- Rezanje vsake globinske ravni poteka brez dviga orodja; otoki se stransko obidejo.
- Da bi preprečil označbe prostega rezanja, doda TNC na netangencialnih „notranjih kotih“ splošno definiran zaokroževalni polmer. Zaokroževalni polmer, ki ga vnesete v ciklu 20 vpliva na progo središča orodja, kar pomeni, da po potrebi poveča zaokrožitev, definirano z dosegom orodja (velja pri konturnem vrtanju in stranskem finem rezkanju).
- Pri stranskem finem rezkanju se TNC na konturo premakne v tangencialni krožni progi.
- Pri globinskem finem rezkanju TNC orodje prav tako v tangencialni krožni poti primakne k obdelovalnemu kosu (npr.: os vretena, Z: krožni primik v ravnini Z/X).
- TNC konturo obdeluje neprekinjeno v soteku oz. protiteku.




Z MP7420 določite mesto, na katero TNC premakne orodje ob koncu ciklov od 21 do 24.

Mere za obdelavo, na primer globina rezkanja, predizmera in varnostni odmik, kot KONTURNE PODATKE vnesete centralno v ciklu 20.



## Pregled SL-ciklov

Cikel	Gumb	Stran
14 KONTURA (obvezna)		Stran 444
20 KONTURNI PODATKI (obvezni)		Stran 448
21 PREDVRTANJE (mogoče uporabiti po izbiri)		Stran 449
22 KONTURNO VRTANJE (obvezno)		Stran 450
23 GLOBINSKO FINO REZKANJE (mogoče uporabiti po izbiri)		Stran 453
24 STRANSKO FINO REZKANJE (mogoče uporabiti po izbiri)		Stran 454

### Razširjeni cikli:

Cikel	Gumb	Stran
25 KONTURNI SEGMENT		Stran 455
27 PLAŠČ VALJA		Stran 458
28 PLAŠČ VALJA - Rezkanje utorov		Stran 460
29 PLAŠČ VALJA - Rezkanje prečke		Stran 463
39 PLAŠČ VALJA - Rezkanje zunanje konture		Stran 465



## KONTURA (cikel 14)

V ciklu 14 KONTURA navedete vse podprograme, ki jih želite prenesti v skupno konturo.



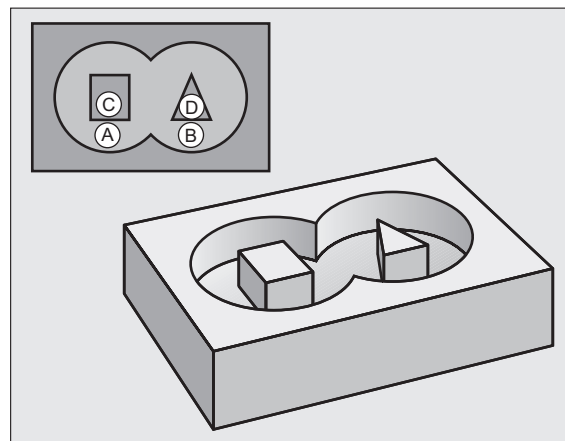
### Pred nastavitvijo upoštevajte

Cikel 14 je DEF aktiven, kar pomeni, da deluje od svoje definicije v programu dalje.

V ciklu 14 lahko naštejete največ 12 podprogramov (delnih kontur).



- ▶ **Številke oznak za konturo:** vse številke oznak posameznih podprogramov, ki jih želite prenesti v konturo. Vsako številko potrdite s tipko ENT in vnos končajte s tipko END.





## Prekrivajoče konture

Žepi in otoki se lahko prekrivajo v novo konturo. S tem lahko površino enega žepa s prekrivajočim žepom povečate ali pa zmanjšate otok.

### Podprogrami: Prekrivajoči žepi



Ti primeri programov so konturni podprogrami, ki jih v glavnem programu prikliče cikel 14 KONTURA.

Žepa A in B se prekrivata.

TNC sečišča  $S_1$  in  $S_2$  izračuna, zato jih ni treba nastaviti.

Žepa sta nastavljeni kot polna kroga.

### Podprogram 1: Žep A

51 OZN. 1

52 L X+10 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR-

55 OZN. 0

### Podprogram 2: Žep B

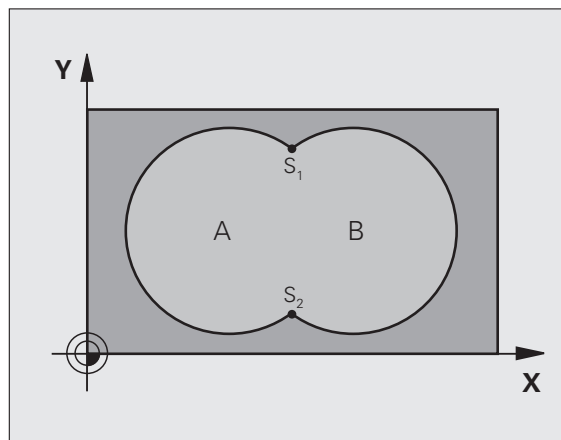
56 OZN. 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 OZN. 0



### Primer: NC-nizi

12 DEF. CIKL. 14,0 KONTURA

13 DEF. CIKL. 14,1 OZN. KONTURE1/2/3/4



**Površina „Vsote“**

Obdelati je treba obe delni površini A in B, vključno s skupno prekrivno površino:

- površini A in B morata biti žepa,
- prvi žep (v ciklu 14) se mora začeti izven drugega.

Površina A:

51 OZN. 1

52 L X+10 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR-

55 OZN. 0

Površina B:

56 OZN. 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 OZN. 0

**Površina „Razlika“**

Površino A je treba obdelati brez dela, ki se prekriva z B:

- Površina A mora biti žep in B mora biti otok.
- A se mora začeti izven B.
- B se mora začeti v A.

Površina A:

51 OZN. 1

52 L X+10 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR-

55 OZN. 0

Površina B:

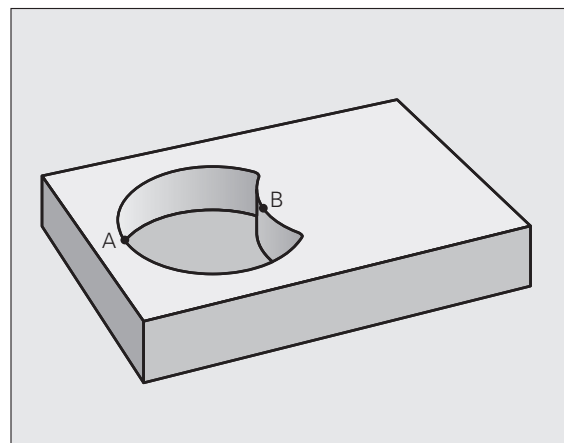
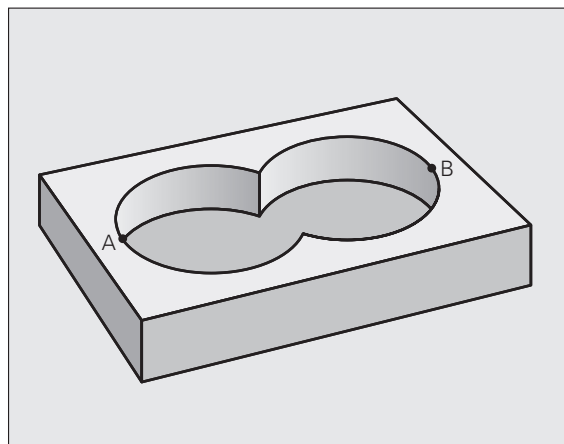
56 OZN. 2

57 L X+90 Y+50 RL

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 OZN. 0



**Površina „Prekrivanja“**

Obdelana mora biti površina, kjer se prekrivata A in B. (Enostavno prekrite površine naj ostanejo neobdelane.)

- A in B morata biti žepa.
- A se mora začeti v B.

Površina A:

51 OZN. 1

52 L X+60 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+60 Y+50 DR-

55 OZN. 0

Površina B:

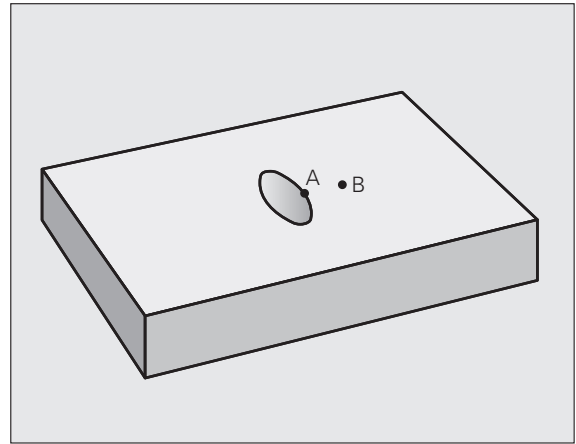
56 OZN. 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 OZN. 0



## KONTURNI PODATKI (cikel 20)

V ciklu 20 vnesete podatke za obdelavo za podprograme z delnimi konturami.



### Pred nastavitvijo upoštevajte

Cikel 20 je DEF aktiven, kar pomeni, da cikel 20 deluje od svoje definicije v obdelovalnem programu dalje.

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na = 0, TNC posamezni cikel izvede na globini 0.

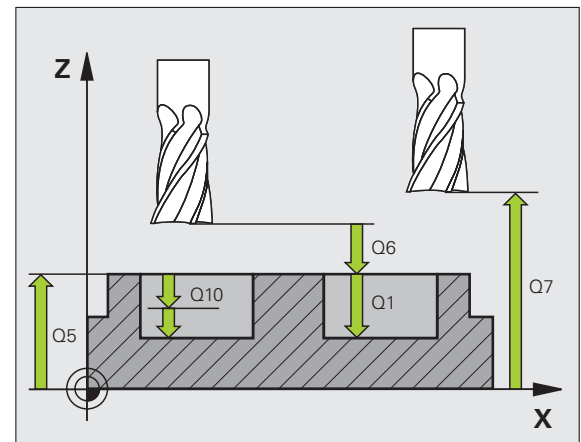
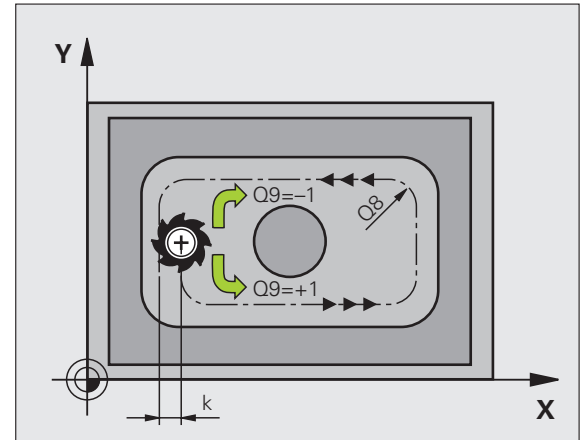
V ciklu 20 vneseni podatki za obdelavo veljajo za cikle od 21 do 24.

Če SL-cikle uporabljate v programih s Q-parametri, parametrov od Q1 do Q20 ne smete uporabiti kot parametre programov.

20  
KONTURNI  
PODATKI

- ▶ **Globina rezkanja Q1 (postopna):** odmik med površino obdelovanca in dnom žepa.
- ▶ **Faktor prekrivanja proge Q2:** Q2 x doseg orodja; rezultat je stranski pomik (k).
- ▶ **Predizmera stranskega finega rezkanja Q3 (postopno):** predizmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini.
- ▶ **Predizmera globinskega finega rezkanja Q4 (postopna):** fino rezkanje v globini.
- ▶ **Koordinata površine obdelovanca Q5 (absolutna):** absolutna koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **Varnostni odmik Q6 (postopen):** odmik med čelno površino orodja in površino obdelovanca.
- ▶ **Varna višina Q7 (absolutna):** absolutna višina, pri kateri ne more priti do kolizije z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in povratek ob koncu cikla).
- ▶ **Notranji zaokroževalni polmer Q8:** zaokroževalni radij notranjih „kotov“; navedena vrednost se nanaša na središčno progno orodja.
- ▶ **Smer vrtenja? Q9:** smer obdelave za žepe
  - Q9 = -1 protitek za žep in otok
  - Q9 = +1 sotek za žep in otok

Obdelovalne parametre lahko preverite in prepisete ob prekinitvi programa.



### Primer: NC-nizi

#### 57 DEF. CIKL. 20 KONTURNI PODATKI

Q1=-20 ;GLOB. REZKANJA

Q2=1 ;PREKRIVANJE PROG

Q3=+0,2 ;PREDIZMERA STRANI

Q4=+0,1 ;PREDIZMERA GLOBINE

Q5=+30 ;KOOR. POVRŠINE

Q6=2 ;VARNOSTNI ODMIK

Q7=+80 ;VARNA VIŠINA

Q8=0,5 ;ZAKROŽEVALNI POLMER

Q9=+1 ;SMER VR TENJA

## PREDVRTANJE (cikel 21)

### Potek cikla

- 1 Orodje vrta z nastavljenim pomikom F s trenutnega položaja do prvega globinskega pomika.
- 2 TNC orodje v hitrem teku FMAX odmakne in ga nato znova pomakne do prvega globinskega pomika, zmanjšanega za najmanjši odmik (t).
- 3 Krmiljenje samodejno zazna najmanjši odmik:
  - Globina vrtanja do 30 mm:  $t = 0,6$  mm
  - Globina vrtanja nad 30 mm:  $t = \text{globina vrtanja}/50$
  - Največji dovoljen najmanjši odmik: 7 mm
- 4 orodje nato vrta z navedenim pomikom do naslednjega globinskega pomika.
- 5 TNC ta potek (1 do 4) ponavlja, dokler ne doseže nastavljene globine vrtanja
- 6 Na dnu vrtine TNC orodje po času zadrževanja v FMAX pomakne nazaj na položaj za zagon prostega rezanja.

### Uporaba

Cikel 21 PREDVRTANJE pri določanju vbočnih točk upošteva predizmero stranskega finega rezkanja in predizmero globinskega finega rezkanja, kot tudi doseg orodja za konturno vrtanje. Vbočne točke so hkrati tudi točke zagona konturnega vrtanja.



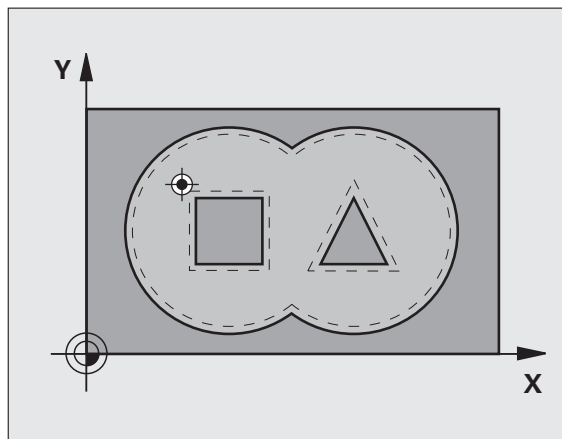
#### Pred nastavitvijo upoštevajte

TNC za izračun vbočnih točk ne upošteva Delta vrednosti DV, ki je nastavljena v nizu za **TOOL CALL**.

Na ozkih mestih TNC mogoče ne more izvajati predvrtanja z orodjem, ki je večje od orodja za grobo struženje.



- ▶ **Globinski pomik Q10** (postopen): Vrednost, ki jo orodje vsakič doseže (predznak pri negativni smeri obdelave „-“).
- ▶ **Hitrost globinskega pomika Q11**: pomik pri vrtanju v mm/min.
- ▶ **Številka orodja za praznjenje Q13**: številka orodja za praznjenje.



### Primer: NC-nizi

**58 DEF. CIKL. 21 PREDVRTANJE**

**Q10=+5 ;GLOB. POMIK**

**Q11=100 ;HITR. GLOB. POM.**

**Q13=1 ;ORODJE ZA KONTURNO  
VRTANJE**



## KONTURNO VRTANJE (cikel 22)

- 1 TNC postavi orodje nad vbojno točko, pri čemer upošteva predizmero stranskega finega rezkanja.
- 2 Pri prvem globinskem pomiku orodje konturo rezka od znotraj navzven s pomikom pri rezkanju Q12.
- 3 Pri tem so konture otoka (tu: C/D) izrezkane s približevanjem konturi žepa (tu: A/B).
- 4 V naslednjem koraku TNC orodje pomakne na naslednji globinski pomik in ponovi postopek praznjenja, dokler ne doseže nastavljenе globine.
- 5 TNC nato orodje premakne nazaj na varno višino.



### Pred nastavitvijo upoštevajte

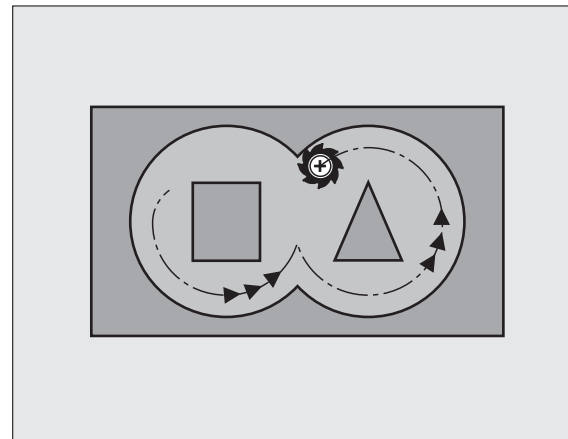
Po potrebi uporabite rezkalo s čelnim zobom, ki reže po sredini (DIN 844), ali pa izvedite predvrtanje s ciklom 21.

Spuščanje pri ciklu 22 določite s parametrom Q19, v orodni preglednici pa s stolpcema KOT ter LREZI:

- Če je definiran  $Q19=0$ , se TNC spušča navpično, tudi če je za aktivno orodje aktiviran kot spuščanja (KOT).
- Če definirate  $ANGLE=90^\circ$ , se TNC spušča navpično. Kot pomik pri spuščanju je nato v uporabi pomik pri nihanju Q19.
- Če je v ciklu 22 definiran pomik pri nihanju Q19 in je v orodni preglednici KOT definiran med 0,1 in 89.999, TNC spust z določenim kotom (KOT) opravi v vijačnici.
- Če je v ciklu 22 definiran pomik pri nihanju in v orodni preglednici ni kota (KOT), TNC prikaže sporočilo o napaki.
- Če so geometrijska razmerja taka, da spuščanje v vijačnici ni mogoče (oblika utora), poskuša TNC izvesti nihajno spuščanje. Dolžina nihanja se izračuna iz LREZI in KOT (dolžina nihanja =  $LREZI/tangencialni\ KOT$ ).

Pri konturah žepov z ostrimi notranjimi koti lahko pri uporabi faktorja prekrivanja večjega od 1 pri konturnem vrtanju ostane preostali material. Še posebej s testno grafiko preverite najbolj notranjo progo in po potrebi za malenkost spremenite faktor prekrivanja. Tako je mogoče doseči drugačno razporeditev rezov, kar pogosto pripelje do zelenega rezultata.

Pri naknadnem konturnem vrtanju TNC ne upošteva določene vrednosti obrabe DD orodja za predhodno konturno vrtanje.





- ▶ **Globinski pomik Q10** (postopen): globina, ki jo orodje vsakič doseže.
- ▶ **Hitrost globinskega pomika Q11**: pomik pri spuščanju v mm/min.
- ▶ **Pomik pri konturnem vrtnanju Q12**: pomik pri rezkanju v mm/min.
- ▶ **Orodje za predvrtanje Q18 ali QS18**: številka ali ime orodja, s katerim je TNC že dokončal predvrtanje. Preklop na vnos imena: pritisnite gumb IME ORODJA. **Poseben napotek za AWT-Weber**: ko zapustite polje za vnos, TNC samodejno doda narekovaj zgoraj. Če predvrtanje ni bilo opravljeno, vnesite „0“; če v tem polju ne navedete številke ali imena, TNC izprazni samo del, ki ga z orodjem za predvrtanje ni bilo mogoče obdelati. Če premika v področje naknadnega praznjenja ni mogoče izvesti s strani, se TNC potopi nihajoče; v ta namen je treba v orodni preglednici TOOL.T, oglejte si „Podatki o orodju“, stran 198 definirati dolžino reza LREZI in največji KOT spusta orodja. TNC lahko prikaže sporočilo o napaki.
- ▶ **Pomik pri nihanju Q19**: pomik pri nihanju v mm/min.
- ▶ **Vzratni pomik Q208**: hitrost premikanja orodja pri izvleku po dokončanem obdelovanju v mm/min. Če ste vnesli Q208=0, TNC orodje izvleče s pomikom, definiranim v Q12.

#### Primer: NC-nizi

59 DEF. CIKL. 22 KONTUR.VRT.

Q10=+5 ;GLOB. POMIK

Q11=100 ;HITR. GLOB. POM.

Q12=750 ;POMIK PRI KONTUR.  
VRTANJ.

Q18=1 ;ORODJE ZA PREDHOD.  
KONTUR VRT.

Q19=150 ;POMIK PRI NIHANJU

Q208=99999;HITR. ODM.

Q401=80 ;ZMANJŠ. HITR. POMIKA

Q404=0 ;STRATEG. DOD. KONTUR.  
VRT.



- ▶ **Faktor pomika v % Q401:** faktor odstotka, na katerega TNC nemudoma zmanjša pomik pri obdelavi (**Q12**), ko se med konturnim vrtnjem orodje do konca pomakne v obdelovanca. Če uporabljate zmanjševanje pomika, lahko določite tako velik pomik pri konturnem vrtnju, da so pri prekrivanju proge (**Q2**), določenem v ciklu 20, omogočeni najboljši pogoji za rezanje. TNC nato na prehodih ali ožinah zmanjša pomik tako kot ste določili, s čimer se praviloma skrajša tudi čas obdelave.



Za zmanjševanje pomika s parametrom Q401 se uporablja funkcija FCL3, ki po posodobitvi programske opreme ni samodejno na voljo (oglejte si „Stanje razvoja (posodobitvene funkcije)” na strani 8).

- ▶ Določite postopek, po katerem naj se TNC ravna med naknadnim konturnim vrtnjem:
  - **Q404 = 0**  
Orodje se na trenutni globini premika med območji, ki jih je treba naknadno konturno izvrtati.
  - **Q404 = 1**  
Orodje se med območji, ki jih je treba naknadno konturno izvrtati, dvigne na varnostni odmik in se premakne do naslednjega območja za konturno vrtnje.





## GLOBINSKO FINO REZKANJE (cikel 23)

Če je na voljo dovolj prostora, TNC orodje previdno (navpični tangencialni krog) premakne na obdelovalno površino. Če je prostora premalo, TNC premakne orodje navpično v globino. Nato se izvede še rezkanje predizmere finega rezkanja, ki je ostala po konturnem vrtanju.

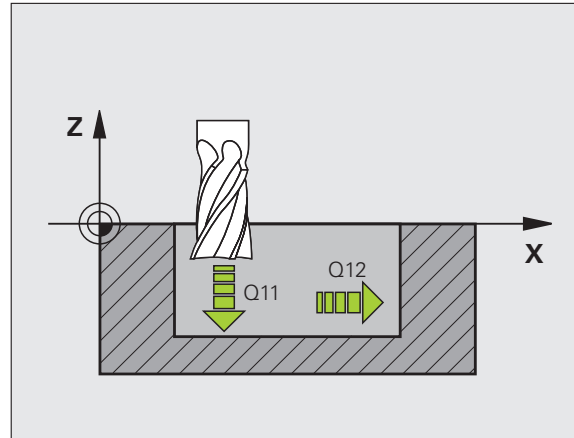


### Pred nastavitvijo upoštevajte

TNC samodejno zazna točko zagona finega rezkanja. Točka zagona je odvisna od prostorskih razmer v žepu.



- ▶ **Hitrost globinskega pomika Q11:** hitrost premikanja orodja pri vbodu.
- ▶ **Pomik pri konturnem vrtanju Q12:** pomik pri rezkanju.
- ▶ **Vzvrtni pomik Q208:** hitrost premikanja orodja pri izvleku po dokončanem obdelovanju v mm/min. Če ste vnesli Q208=0, TNC orodje izvleče s pomikom, definiranim v Q12.



### Primer: NC-nizi

60 DEF. CIKL. 23 GLOBINSKO FINO REZK.

Q11=100 ;HITR. GLOB. POM.

Q12=350 ;POMIK PRI KONTUR.  
VRTANJ.

Q208=99999;HITR. ODM.



## STRANSKO FINO REZKANJE (cikel 24)

TNC orodje v krožnici tangencialno približa delnim konturam. Fino rezkanje vsake delne konture se izvaja posebej.



### Pred nastavitvijo upoštevajte

Vsota iz predizmere stranskega finega rezkanja (Q14) in dosega orodja za fino rezkanje mora biti manjša od vsote predizmere stranskega finega rezkanja (Q3, cikel 20) in dosega orodja za konturno vrtnje.

Tudi če se izvaja cikel 24, ne da bi prej dokončali praznjenje s ciklom 22, velja zgoraj navedeni izračun; doseg orodja za praznjenje ima tako vrednost „0“.

Cikel 24 lahko uporabite tudi za rezkanje kontur. V tem primeru je treba

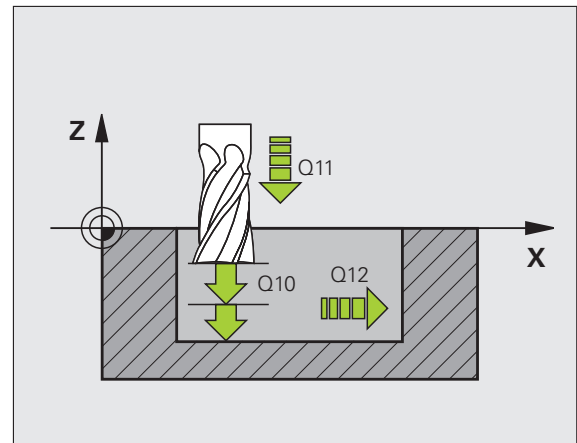
- konturo, ki jo želite rezkati, definirati kot posamezen otok (brez omejitve žepa) in
- v ciklu 20 predizmero finega rezkanja (Q3) navesti večjo od vsote iz predizmere finega rezkanja Q14 in dosega uporabljenega orodja.

TNC samodejno zazna točko zagona finega rezkanja. Točka zagona je odvisna od prostorskih razmer v žepu in predizmere, nastavljene v ciklu 20.

TNC izračuna točko zagona tudi v povezavi z zaporedjem med obdelavo. Če cikel za fino rezkanje izberete s tipko GOTO in ga nato zaženete, je lahko točka zagona na drugem mestu, kot bi bila, če bi program izvajali v določenem zaporedju.



- ▶ **Smer vrtenja? Smer urinega kazalca = -1 Q9:**  
Smer obdelave:  
**+1:** vrtnje v nasprotni smeri urinega kazalca  
**-1:** vrtnje v smeri urinega kazalca
- ▶ **Globinski pomik Q10 (postopen):** globina, ki jo orodje vsakič doseže.
- ▶ **Hitrost globinskega pomika Q11:** pomik pri spuščanju.
- ▶ **Pomik pri konturnem vrtnju Q12:** pomik pri rezkanju.
- ▶ **Predizmera stranskega finega rezkanja Q14**  
(postopna): predizmera za večkratno fino rezkanje; zadnji preostanek finega rezkanja bo odstranjen, če vnesete Q14 = 0



### Primer: NC-nizi

**61 DEF. CIKL. 24 STRANSKO FINO REZK.**

**Q9=+1 ;SMER VRTENJA**

**Q10=+5 ;GLOB. POMIK**

**Q11=100 ;HITR. GLOB. POM.**

**Q12=350 ;POMIK PRI KONTUR.  
VRTANJ.**

**Q14=+0 ;PREDIZMERA STRANI**

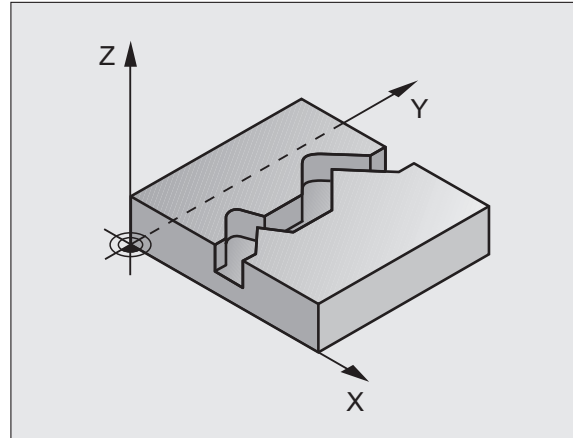


## KONTURNI SEGMENT (cikel 25)

S tem ciklom je mogoče v povezavi s ciklom 14 KONTURA obdelovati odprte in zaprte konture: začetek in konec konture ne sovpadata.

Cikel 25 KONTURNI SEGMENT nudi za razliko od obdelave odprte konture s pozicionirnimi nizi pomembne prednosti:

- TNC nadzoruje obdelavo na zadnjih rezih in poškodbe kontur. Preverjanje konture z grafičnim testom,
- če je doseg orodja prevelik, je treba konturo na notranjih kotih po potrebi obdelati naknadno,
- obdelava lahko neprekinjeno poteka v soteku ali protiteku. Če so konture zrcaljene, vrsta rezkanja ostane enaka,
- pri več pomikih lahko TNC orodje premika naprej in nazaj: tako se skrajša čas obdelave,
- vnesete lahko predizmere, s čimer omogočite grobo rezkanje in fino rezkanje v več delovnih korakih.



### Pred nastavitvijo upoštevajte

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.

TNC upošteva samo prvo oznako iz cikla 14 KONTURA.

Pomnilnik za SL-cikel je omejen. V SL-ciklu lahko nastavite največ 8192 elementov konture.

Cikel 20 KONTURNI PODATKI ni potreben.

Nastavljeni zaporedni položaji orodja za cikel 25 so položaji orodja ob koncu cikla.



### Pozor, nevarnost kolizije!

Če želite preprečiti morebitne kolizije:

- za cikel 25 ne nastavite zaporednih položajev, ker so zaporedni položaji mesta, na katerih bo orodje ob koncu cikla,
- v vseh glavnih oseh opravite premik na določen (absoluten) položaj, ker se položaj orodja ob koncu cikla ne ujema s položajem na začetku cikla.

### Primer: NC-nizi

#### 62 DEF. CIKL. 25 KONTURNI SEGMENT

Q1=-20 ;GLOB. REZKANJA

Q3=+0 ;PREDIZMERA STRANI

Q5=+0 ;KOOR. POVRŠINE

Q7=+50 ;VARNA VIŠINA

Q10=+5 ;GLOB. POMIK

Q11=100 ;HITR. GLOB. POM.

Q12=350 ;POMIK PRI REZKANJU

Q15=-1 ;VRSTA REZKANJA



- ▶ **Globina rezkanja Q1** (postopna): odmik med površino obdelovanca in dnom konture.
- ▶ **Predizmera stranskega finega rezkanja Q3** (postopna): predizmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini.
- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q5** (absolutna): absolutna koordinata površine obdelovanca glede na ničelno točko obdelovanca.
- ▶ **Varna višina Q7** (absolutna): absolutna višina, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem; položaj povratka orodja ob koncu cikla.
- ▶ **Globinski pomik Q10** (postopen): globina, ki jo orodje vsakič doseže.
- ▶ **Hitrost globinskega pomika Q11**: pomik pri premikanju v osi vretena.
- ▶ **Pomik pri rezkanju Q12**: pomik pri premikanju v obdelovalni ravni.
- ▶ **Vrsta rezkanja? Protitek = -1 Q15**:  
rezkanje v soteku: vnos = +1  
rezkanje v protiteku: vnos = -1  
izmenično rezkanje v soteku in protiteku z več pomiki:  
vnos = 0



## Podatki KONTURNEGA SEGMENTA (cikel 270)

S tem ciklom lahko po želji določate različne lastnosti cikla 25 KONTURNI SEGMENT.



### Pred nastavitvijo upoštevajte

Cikel 270 je DEF aktiven, kar pomeni, da cikel 270 deluje od svoje definicije v obdelovalnem programu dalje.

Pri izbiri cikla 270 v konturnih podprogramih ne določite popravka polmera.

Primik in odmik TNC vedno izvaja na enak način (simetrično).

Cikel 270 nastavite pred ciklom 25.



- ▶ **Primik/odmik Q390:** definicija primika odmika:
  - Q390 = 0: tangencialen primik na konturo v krožnem loku.
  - Q390 = 1: tangencialen primik na konturo v ravni črti.
  - Q390 = 2: navpičen primik na konturo.
- ▶ **Popravek polmera (0=R0/1=RL/2=RR) Q391:** definicija popravka polmera:
  - Q391 = 0: obdelava definirane konture brez popravka parametra.
  - Q391 = 1: obdelava definirane konture s popravkom na levi strani.
  - Q391 = 2: obdelava definirane konture s popravkom na desni strani.
- ▶ **Polmer primika/odmika Q392:** učinkuje samo, če je izbran tangencialni primik v krožnem loku. Polmer krožnice primika/odmika.
- ▶ **Kot središčne točke Q393:** učinkuje samo, če je izbran tangencialni primik v krožnem loku. Izstopni kot krožnega primika.
- ▶ **Odmik pomožne točke Q394:** učinkuje samo, če je bil izbran tangencialni primik v ravni črti ali navpični primik. Odmik pomožne točke, s katere naj TNC opravi primik h konturi.

### Primer: NC-nizi

62 DEF. CIKL. 25 KONTURNI PODATKI
Q390=0 ;NAČIN PRIMIKA
Q391=1 ;POPRAVEK POLMERA
Q392=3 ;POLMER
Q393=+45 ;KOT SREDIŠČNE TOČKE
Q394=+2 ;ODMIK



## PLAŠČ VALJA (cikel 27, različica programske opreme 1)



Proizvajalec mora stroj in TNC pripraviti za delovanje.

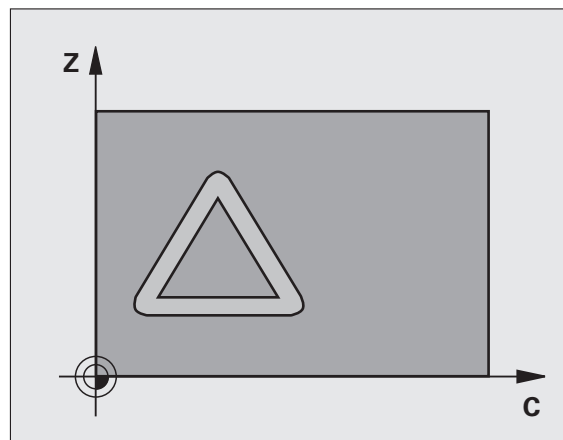
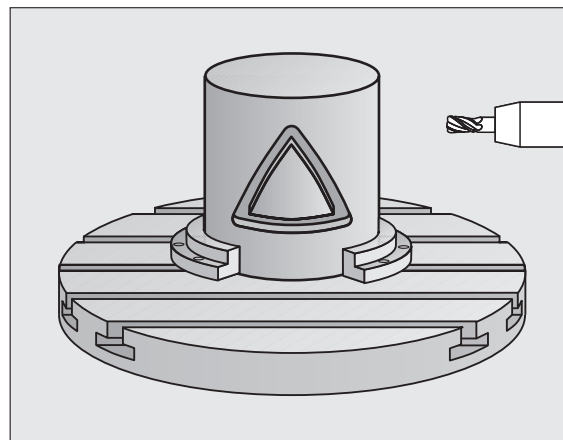
S tem ciklom lahko konturo, ki je definirana za obdelavo, prenesete na plašč valja. Cikel 28 izberite, če želite na valju rezkati vodilne utore.

Konturo opišite v podprogramu, ki ga določite s ciklom 14 (KONTURA).

Podprogram vsebuje koordinate v kotni osi (npr. C os) in v osi, ki poteka vzporedno z njo (npr. os vretena). Kot funkcije proge so na voljo L, CHF, CR, RND, APPR (razen APPR LCT) in DEP.

Podatke v kotni osi lahko po izbiri vnašate v stopinjah ali v mm (palcih) (določite v definiciji cikla).

- 1 TNC postavi orodje nad vbodno točko, pri čemer upošteva predizmero stranskega finega rezkanja.
- 2 Pri prvem globinskem pomiku orodje rezka vzdolž vnaprej določene konture s pomikom pri rezkanju Q12.
- 3 Na koncu konture TNC orodje premakne na varnostni odmik in nazaj na vbodno točko.
- 4 Koraki od 1 do 3 se ponavljajo, dokler ni dosežena nastavljena globina rezkanja Q1.
- 5 Orodje se nato premakne na varnostni odmik.



**Pred nastavitvijo upoštevajte**

V prvem NC-nizu konturnega podprograma vedno nastavite obe koordinati plašča valja.

Pomnilnik za SL-cikel je omejen. V SL-ciklu lahko nastavite največ 8192 elementov konture.

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.

Uporabite rezkalo s čelnim robom, ki reže čez sredino (DIN 844).

Valj mora biti vpet v središču okrogle mize.

Os vretena mora potekati pravokotno na os okrogle mize. Če kot ni pravokoten, TNC prikaže sporočilo o napaki.

Ta cikel lahko uporabite tudi pri nagnjeni obdelovalni ravni.

TNC preveri, ali leži popravljena in nepopravljena proga orodja znotraj prikaznega področja rotacijske osi (definirano v strojnem parametru 810.x). Pri sporočilu o napaki „Napaka nastavitve konture“ MP po potrebi nastavite na 810.x = 0.



- ▶ **Globina rezkanja Q1** (postopna): odmik med plaščem valja in dnem konture.
- ▶ **Predizmera stranskega finega rezkanja Q3** (postopno): predizmera finega rezkanja v ravnini obdelave plašča; predizmera vpliva na smer popravka polmera.
- ▶ **Varnostni odmik Q6** (postopen): odmik med čelno površino orodja in površino plašča valja.
- ▶ **Globinski pomik Q10** (postopen): globina, ki jo orodje vsakič doseže.
- ▶ **Hitrost globinskega pomika Q11**: pomik pri premikanju v osi vretena.
- ▶ **Pomik pri rezkanju Q12**: pomik pri premikanju v obdelovalni ravni.
- ▶ **Polmer valja Q16**: polmer valja, na katerem naj se izvede obdelava konture.
- ▶ **Vrsta dimenzioniranja? Stopinja =0 MM/PALEC=1** Q17: nastavev koordinat rotacijske osi v podprogramu v stopinjah ali mm (palcih).

**Primer: NC-nizi**

<b>63 DEF. CIKL. 27 PLAŠČ VALJA</b>	
<b>Q1=-8</b>	<b>;GLOB. REZKANJA</b>
<b>Q3=+0</b>	<b>;PREDIZMERA STRANI</b>
<b>Q6=+0</b>	<b>;VARNOSTNI ODMIK</b>
<b>Q10=+3</b>	<b>;GLOB. POMIK</b>
<b>Q11=100</b>	<b>;HITR. GLOB. POM</b>
<b>Q12=350</b>	<b>;POMIK PRI REZKANJU</b>
<b>Q16=25</b>	<b>;POLMER</b>
<b>Q17=0</b>	<b>;NAČ. DIMENZIONIRANJA</b>



## PLAŠŠČ VALJA - Rezkanje utora (cikel 28, različica programske opreme 1)



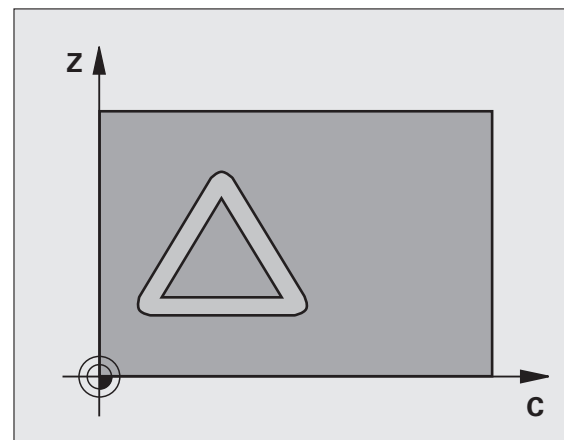
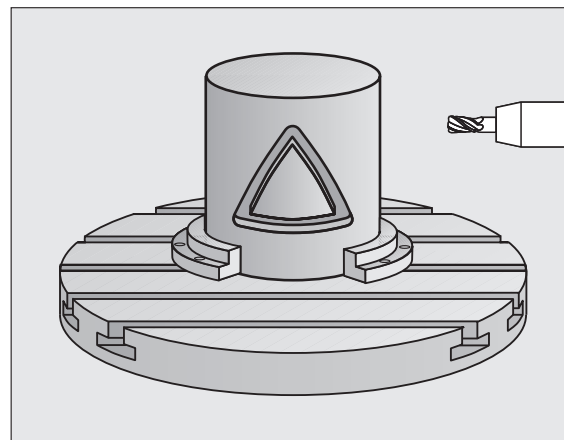
Proizvajalec mora stroj in TNC pripraviti za delovanje.

S tem ciklom lahko vodilni utor, ki je določen za obdelavo, prenesete na plašč valja. V nasprotju s ciklom 27 TNC orodje v tem ciklu postavi tako, da stene pri aktivnem popravljanju polmera potekajo skoraj vzporedno druga drugi. Stene so popolnoma vzporedne, če uporabite orodje, katerega velikost popolnoma ustreza širini utora.

Kolikor manjše je orodje glede na širino utora, toliko večja popačenja nastanejo pri krožnih progah in poševnih ravnih črtah. Če želite ta popačenja, pogojena s postopkom premikanja, zmanjšati, lahko s parametrom Q21 definirate toleranco, s katero TNC utor, ki naj se izdelata, približa utoru, ki je bil izdelan z orodjem, katerega premer je ustrezen širini utora.

Progo središčne točke konture nastavite tako, da vnesete popravek dosega orodja. S popravkom polmera določite, ali naj TNC utor izdelata v soteku ali protiteku.

- 1 TNC orodje postavi nad vbodno točko.
- 2 Pri prvem globinskem pomiku orodje rezka vzdolž stene utora s pomikom rezkala Q12; pri tem upošteva predizmero stranskega finega rezkanja.
- 3 Na koncu konture TNC orodje premakne na nasprotno steno utora in se premakne nazaj na vbodno točko.
- 4 Koraka 2 in 3 se ponavljata, dokler ni dosežena nastavljena globina rezkanja Q1.
- 5 Če ste določili toleranco Q21, TNC izvede naknadno obdelavo, da bi bile stene utorov kar se da vzporedne.
- 6 Orodje se v orodni osi ob koncu cikla premakne nazaj na varno višino ali na položaj, ki ga je cikel nazadnje določil (odvisno od strojnega parametra 7420).





**Pred nastavitvijo upoštevajte**

V prvem NC-nizu konturnega podprograma vedno nastavite obe koordinati plašča valja.

Pomnilnik za SL-cikel je omejen. V SL-ciklu lahko nastavite največ 8192 elementov konture.

Šmer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.

Uporabite rezkalo s čelnim robom, ki reže čez sredino (DIN 844).

Valj mora biti vpet v središču okrogle mize.

Os vretena mora potekati pravokotno na os okrogle mize. Če kot ni pravokoten, TNC prikaže sporočilo o napaki.

Ta cikel lahko uporabite tudi pri nagnjeni obdelovalni ravni.

TNC preveri, ali leži popravljena in nepopravljena proga orodja znotraj prikaznega področja rotacijske osi (definirano v strojnem parametru 810.x). Pri sporočilu o napaki „Napaka programiranja konture“ MP 810.x po potrebi nastavite na = 0.





- ▶ **Globina rezkanja Q1** (postopna): odmik med plaščem valja in dnom konture.
- ▶ **Predizmera stranskega finega rezkanja Q3** (postopna): predizmera finega rezkanja pri steni utora. Predizmera finega rezkanja širino utora zmanjša za dvakratno vneseno vrednost.
- ▶ **Varnostni odmik Q6** (postopen): odmik med čelno površino orodja in površino plašča valja.
- ▶ **Globinski pomik Q10** (postopen): globina, ki jo orodje vsakič doseže.
- ▶ **Hitrost globinskega pomika Q11**: pomik pri premikanju v osi vretena.
- ▶ **Pomik pri rezkanju Q12**: pomik pri premikanju v obdelovalni ravni.
- ▶ **Polmer valja Q16**: polmer valja, na katerem naj se izvede obdelava konture.
- ▶ **Vrsta dimenzioniranja? Stopinja =0 MM/PALEC=1**  
Q17: nastavitev koordinat rotacijske osi v podprogramu v stopinjah ali mm (palcih).
- ▶ **Širina utora Q20**: širina utora, ki naj bo izdelan.
- ▶ **Toleranca? Q21**: če uporabljate orodje, ki je manjše od nastavljene širine utora Q20, na steni utora pri krogih in poševnih ravnih črtah nastanejo popačenja, pogojena s postopkom premikanja. Če definirate toleranco Q21, TNC v naknadno nastavljenem postopku rezkanja utor približa tako, kot da bi utor rezkali z orodjem, ki je natančno tako veliko kot širina utora. S Q21 določite dovoljeno odstopanje od tega idealnega utora. Število korakov naknadne obdelave je odvisno od polmera valja, uporabljenega orodja in globine utora. Manjša kot je določena toleranca, natančnejši je utor in daljši je čas naknadne obdelave.  
**Priporočilo**: uporabite toleranco 0,02 mm. **Neaktivna funkcija**: vnesite 0 (osnovna nastavitev).

**Primer: NC-nizi****63 DEF. CIKL. 28 PLAŠČ VALJA**

Q1=-8 ;GLOB. REZKANJA

Q3=+0 ;PREDIZMERA STRANI

Q6=+0 ;VARNOSTNI ODMIK

Q10=+3 ;GLOB. POMIK

Q11=100 ;HITR. GLOB. POM.

Q12=350 ;POMIK PRI REZKANJU

Q16=25 ;POLMER

Q17=0 ;NAČ. DIMENZIONIRANJA

Q20=12 ;ŠIRINA UTORA

Q21=0 ;TOLERANCA



## PLAŠČ VALJA - Rezkanje prečke (cikel 29, različica programske opreme 1)

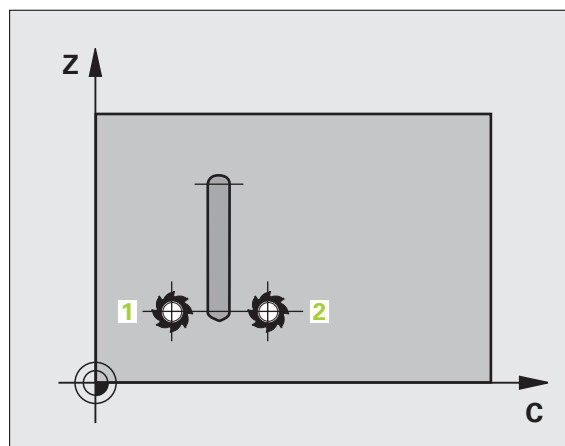
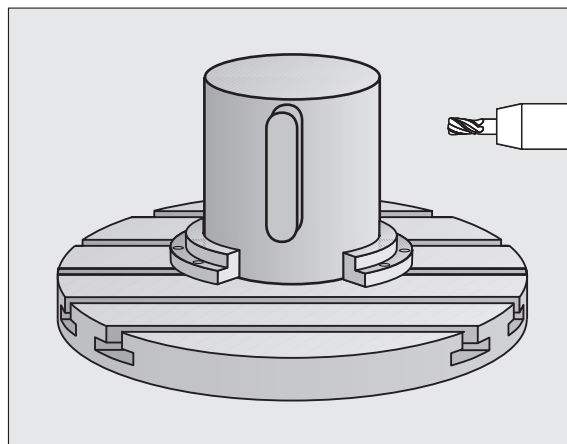


Proizvajalec mora stroj in TNC pripraviti za delovanje.

S tem ciklom lahko prečko, ki je določena za obdelavo, prenesete na plašč valja. TNC orodje v tem ciklu postavi tako, da stene pri aktivnem popravljanju polmera potekajo vzporedno druga drugi. Progo središčne točke prečke nastavite z vnosom popravka dosega orodja. S popravkom polmera določite, ali naj TNC prečko izdela v sotelku ali protiteku.

Ob koncu obdelave prečk TNC praviloma vedno doda polkrog, katerega polmer ustreza polovični širini prečke.

- 1 TNC orodje premakne nad točko zagona obdelave. Točko zagona TNC izračuna iz širine prečke in premera orodja. Točka je zamaknjena za pol širine prečke in premera orodja in leži poleg prve točke definirane v konturnem podprogramu. Popravek polmera določa, stran zagona na levi (1, ST = sotelk) ali desni strani prečke (2, PT = protitek).
- 2 Ko TNC opravi premik na prvi globinski pomik, orodje tangencialno v krožnem loku s pomikom za rezkanje Q12 premakne k steni prečke. Pri tem po potrebi upošteva predizmero stranskega finega rezkanja.
- 3 Na prvem globinskem pomiku orodje s pomikom pri rezkanju Q12 rezka vzdolž stene prečke, dokler čep ni v celoti izdelan.
- 4 Orodje se nato tangencialno odmakne od stene prečke nazaj na točko zagona obdelave.
- 5 Koraki od 2 do 4 se ponavljajo, dokler ni dosežena nastavljena globina rezkanja Q1.
- 6 Orodje se v orodni osi ob koncu cikla premakne nazaj na varno višino ali na položaj, ki ga je cikel nazadnje določil (odvisno od strojnega parametra 7420).



**Pred nastavitvijo upoštevajte**

V prvem NC-nizu konturnega podprograma vedno nastavite obe koordinati plašča valja.

Pozorni bodite, da ima na straneh orodje dovolj prostora za primik in odmik.

Pomnilnik za SL-cikel je omejen. V SL-ciklu lahko nastavite največ 8192 elementov konture.

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.

Valj mora biti vpet v središču okrogle mize.

Os vretena mora potekati pravokotno na os okrogle mize. Če kot ni pravokoten, TNC prikaže sporočilo o napaki.

Ta cikel lahko uporabite tudi pri nagnjeni obdelovalni ravni.

TNC preveri, ali leži popravljena in nepopravljena progga orodja znotraj prikaznega področja rotacijske osi (definirano v strojnem parametru 810.x). Pri sporočilu o napaki „Napaka programiranja konture“ MP 810.x po potrebi nastavite na = 0.



- ▶ **Globina rezkanja Q1** (postopna): odmik med plaščem valja in dnom konture.
- ▶ **Predizmera stranskega finega rezkanja Q3** (postopna): predizmera finega rezkanja pri steni prečke. Predizmera finega rezkanja poveča širino prečke za dvakratno vneseno vrednost.
- ▶ **Varnostni odmik Q6** (postopen): odmik med čelno površino orodja in površino plašča valja.
- ▶ **Globinski pomik Q10** (postopen): globina, ki jo orodje vsakič doseže.
- ▶ **Hitrost globinskega pomika Q11**: pomik pri premikanju v osi vretena.
- ▶ **Pomik pri rezkanju Q12**: pomik pri premikanju v obdelovalni ravni.
- ▶ **Polmer valja Q16**: polmer valja, na katerem naj se izvede obdelava konture.
- ▶ **Vrsta dimenzioniranja? Stopinja =0 MM/PALEC=1 Q17**: nastavev koordinat rotacijske osi v podprogramu v stopinjah ali mm (palcih).
- ▶ **Širina izravnavanja Q20**: širina prečke, ki jo želite izdelati.

**Primer: NC-nizi****63 DEF. CIKL. 29 KOPIRNO REZK. PLAŠČA VALJA**

Q1=-8 ;GLOB. REZKANJA

Q3=+0 ;PREDIZMERA STRANI

Q6=+0 ;VARNOSTNI ODMIK

Q10=+3 ;GLOB. POMIK

Q11=100 ;HITR. GLOB. POM.

Q12=350 ;POMIK PRI REZKANJU

Q16=25 ;POLMER

Q17=0 ;NAČ. DIMENZIONIRANJA

Q20=12 ;ŠIR. PREČKE



## PLAŠČ VALJA - Rezkanje zunanje konture (cikel 39, različica programske opreme 1)

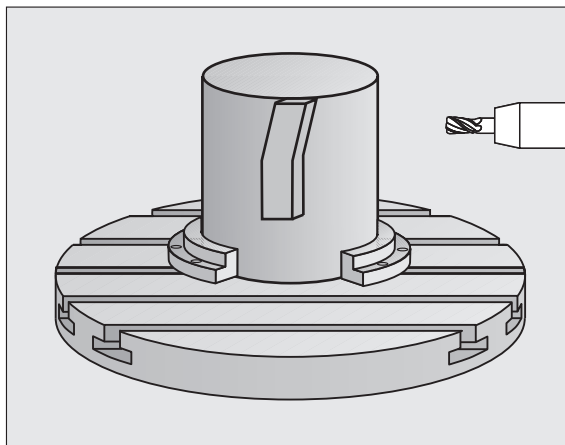


Proizvajalec mora stroj in TNC pripraviti za delovanje.

S tem ciklom lahko odprto konturo, ki je definirana za obdelavo, prenesete na plašč valja. TNC orodje v tem ciklu postavi tako, da stena izrezkane konture pri aktivnem popravljanju polmera poteka vzporedno z osjo valja.

V nasprotju s cikloma 28 in 29 konturo, ki jo želite izdelati, določite v konturnem podprogramu.

- 1 TNC orodje premakne nad točko zagona obdelave. TNC točko zagona postavi poleg prve točke, definirane v konturnem programu, in je zamaknjena za premer orodja.
- 2 Ko TNC opravi premik na prvi globinski pomik, orodje tangencialno v krožnem loku s pomikom za rezkanje Q12 premakne h konturi. Pri tem po potrebi upošteva predizmero stranskega finega rezkanja.
- 3 Na prvem globinskem pomiku orodje s pomikom pri rezkanju Q12 rezka vzdolž konture, dokler definiran konturni segment ni v celoti izdelan.
- 4 Orodje se nato tangencialno odmakne od stene prečke nazaj na točko zagona obdelave.
- 5 Koraki od 2 do 4 se ponavljajo, dokler ni dosežena nastavljena globina rezkanja Q1.
- 6 Orodje se v orodni osi ob koncu cikla premakne nazaj na varno višino ali na položaj, ki ga je cikel nazadnje določil (odvisno od strojnega parametra 7420).



**Pred nastavitvijo upoštevajte**

V prvem NC-nizu konturnega podprograma vedno nastavite obe koordinati plašča valja.

Pozorni bodite, da ima na straneh orodje dovolj prostora za primik in odmik.

Pomnilnik za SL-cikel je omejen. V SL-ciklu lahko nastavite največ 8192 elementov konture.

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.

Valj mora biti vpet v središču okrogle mize.

Os vretena mora potekati pravokotno na os okrogle mize. Če kot ni pravokoten, TNC prikaže sporočilo o napaki.

Ta cikel lahko uporabite tudi pri nagnjeni obdelovalni ravni.

TNC preveri, ali leži popravljena in nepopravljena progga orodja znotraj prikaznega področja rotacijske osi (definirano v strojnem parametru 810.x). Pri sporočilu o napaki „Napaka programiranja konture“ MP 810.x po potrebi nastavite na = 0.



- ▶ **Globina rezkanja Q1** (postopna): odmik med plaščem valja in dnom konture.
- ▶ **Predizmera stranskega finega rezkanja Q3** (postopna): predizmera finega rezkanja pri steni konture.
- ▶ **Varnostni odmik Q6** (postopen): odmik med čelno površino orodja in površino plašča valja.
- ▶ **Globinski pomik Q10** (postopen): globina, ki jo orodje vsakič doseže.
- ▶ **Hitrost globinskega pomika Q11**: pomik pri premikanju v osi vretena.
- ▶ **Pomik pri rezkanju Q12**: pomik pri premikanju v obdelovalni ravni.
- ▶ **Polmer valja Q16**: polmer valja, na katerem naj se izvede obdelava konture.
- ▶ **Vrsta dimenzioniranja? Stopinja =0 MM/PALEC=1 Q17**: nastavev koordinat rotacijske osi v podprogramu v stopinjah ali mm (palcih).

**Primer: NC-nizi****63 DEF. CIKL. 39 PLAŠČ VALJA KONTURA**

Q1=-8 ;GLOB. REZKANJA

Q3=+0 ;PREDIZMERA STRANI

Q6=+0 ;VARNOSTNI ODMIK

Q10=+3 ;GLOB. POMIK

Q11=100 ;HITR. GLOB. POM.

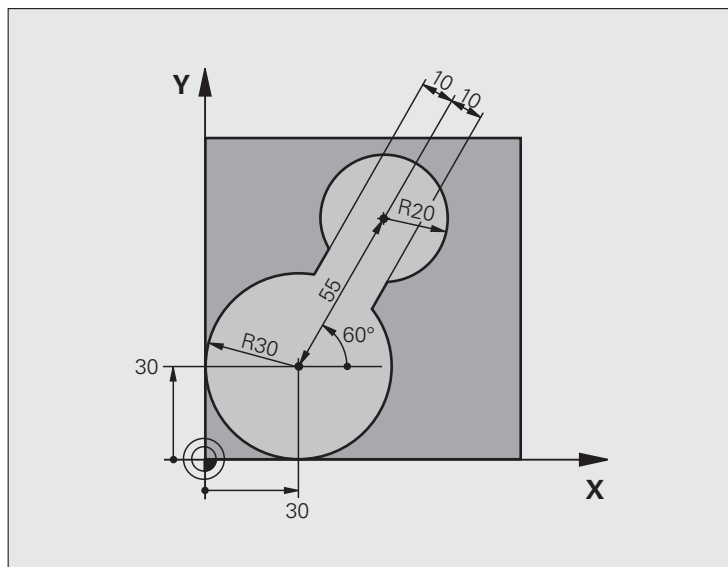
Q12=350 ;POMIK PRI REZKANJU

Q16=25 ;POLMER

Q17=0 ;NAČ. DIMENZIONIRANJA



## Primer: konturno vrтанje in naknadno konturno vrтанje žepa



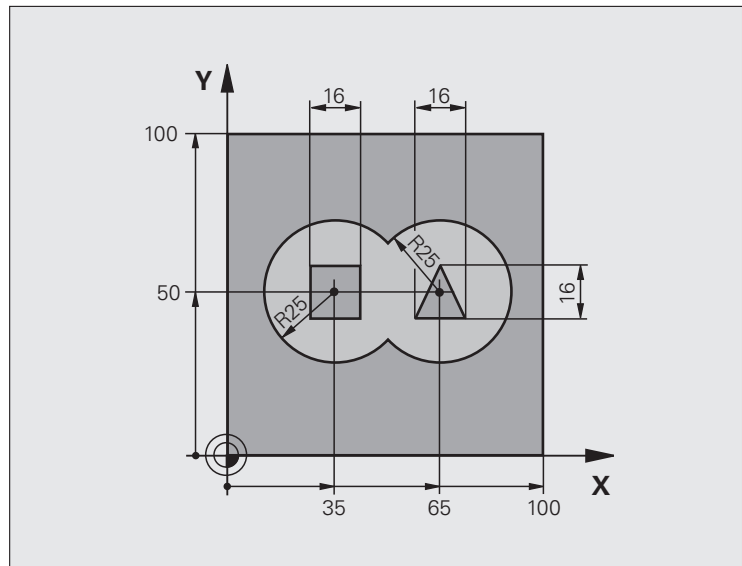
0 ZAGON PRG. C20 MM	
1 PRV. OBL. 0,1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 PRV. OBL. 0,2 X+100 Y+100 Z+0	Definicija surovca
3 DEF. ORODJA 1 L+0 R+15	Definicija orodja - Predvrтанje
4 DEF. ORODJA 2 L+0 R+7,5	Definicija orodja - Naknadno praznjenje
5 PRIKLIC ORODJA 1 Z S2500	Priključ orodja - Predvrтанje
6 L Z+250 R0 HT	Odmik orodja
7 DEF. CIKL. 14,0 KONTURA	Določitev konturnega podprograma
8 DEF. CIKL. 14,1 OZNAKA KONTURE 1	
9 DEF. CIKL. 20 KONTURNI PODATKI	Določanje splošnih parametrov obdelave
Q1=-20 ;GLOB. REZKANJA	
Q2=1 ;PREKRIVANJE PROG	
Q3=+0 ;PREDIZMERA STRANI	
Q4=+0 ;PREDIZMERA GLOBINE	
Q5=+0 ;KOOR. POVRŠINE	
Q6=2 ;VARNOSTNI ODMIK	
Q7=+100 ;VARNA VIŠINA	
Q8=0.1 ;ZAKROŽEVALNI POLMER	
Q9=-1 ;SMER VRТENJA	

10 DEF. CIKL. 22 KONTUR. VRT.	Definicija cikla - Predhodno konturno vrtnanje
Q10=5 ;GLOB. POMIKA	
Q11=100 ;HITR. GLOB. POM.	
Q12=350 ;PREMIK PRI KONTUR. VRTANJ.	
Q18=0 ;ORODJE ZA PREDHOD. KONTUR. VRT.	
Q19=150 ;POMIK PRI NIHANJU	
Q208=30000;HITR. ODM.	
11 PRIKLIC CIKL. M3	Priključitev cikla - Predhodno konturno vrtnanje
12 L Z+250 R0 HT M6	Zamenjava orodja
13 PRIKLIC ORODJA 2 Z S3000	Priključitev orodja - Naknadno praznjenje
14 DEF. CIKL. 22 KONTUR. VRT.	Definicija cikla - Naknadno konturno vrtnanje
Q10=5 ;GLOB. POMIKA	
Q11=100 ;HITR. GLOB. POM.	
Q12=350 ;PREMIK PRI KONTUR. VRTANJ.	
Q18=1 ;ORODJE ZA PREDHOD. KONTUR. VRT.	
Q19=150 ;POMIK PRI NIHANJU	
Q208=30000;HITR. ODM.	
15 PRIKLIC CIKL. M3	Priključitev cikla - Naknadno konturno vrtnanje
16 L Z+250 R0 HT M2	Odmik orodja, konec programa
17 OZN. 1	Konturni podprogram
18 L X+0 Y+30 RR	oglejte si „Primer: FK-programiranje 2“, stran 279
19 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
20 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
21 IZB. POM. 3	
22 FPOL X+30 Y+30	
23 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
24 IZB. POM. 2	
25 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
26 IZB. POM. 3	
27 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
28 IZB. POM. 2	
29 OZN. 0	
30 KONČAJ PRG. C20 MM	





## Primer: predvrtanje prekritih kontur, grobo rezkanje, fino rezkanje



0 ZAGON PRG. C21 MM	
1 PRV. OBL. 0,1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicija surovca
2 PRV. OBL. 0,2 X+100 Y+100 Z+0	
3 DEF. ORODJA 1 L+0 R+6	Definicija orodja - Vrtalnik
4 DEF. ORODJA 2 L+0 R+6	Definicija orodja za grobo/fino rezkanje
5 PRIKLIC ORODJA 1 Z S2500	Priključitev orodja - Vrtalnik
6 L Z+250 R0 HT	Odmik orodja
7 DEF. CIKL. 14.0 KONTURA	Določitev konturnih podprogramov
8 DEF. CIKL. 14,1 OZN. KONTURE1/2/3/4	
9 DEF. CIKL. 20 KONTURNI PODATKI	Določanje splošnih parametrov obdelave
Q1=-20 ;GLOB. REZKANJA	
Q2=1 ;PREKRIVANJE PROG	
Q3=+0.5 ;PREDIZMERA STRANI	
Q4=+0.5 ;PREDIZMERA GLOBINE	
Q5=+0 ;KOOR. POVRŠINE	
Q6=2 ;VARNOSTNI ODMIK	
Q7=+100 ;VARNA VIŠINA	
Q8=0.1 ;ZAKROŽEVALNI POLMER	
Q9=-1 ;SMER VR TENJA	

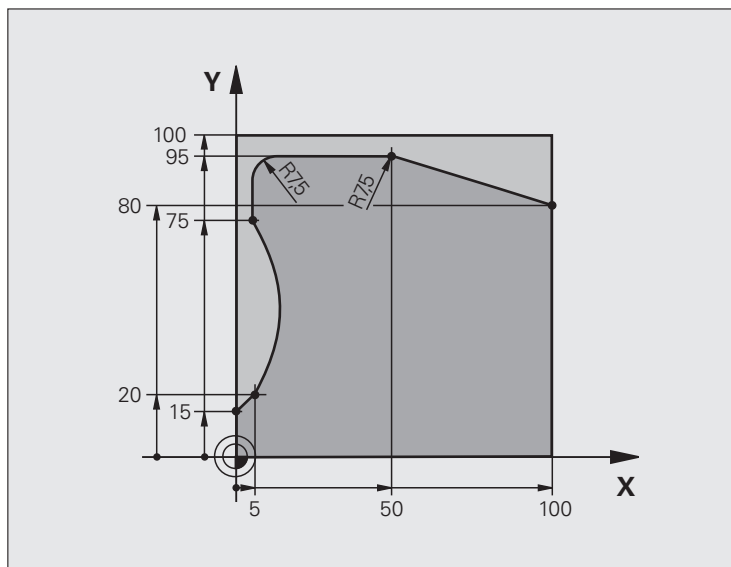
<b>10 DEF. CIKL. 21 PREDVRTANJE</b>	Definicija cikla - Predvrtanje
Q10=5 ;GLOB. POMIKA	
Q11=250 ;HITR. GLOB. POM.	
Q13=2 ;ORODJE ZA KONTURN VRTANJE	
<b>11 PRIKLIC CIKL. M3</b>	Priključitev cikla - Predvrtanje
<b>12 L +250 R0 HT M6</b>	Zamenjava orodja
<b>13 PRIKLIC ORODJA 2 Z S3000</b>	Priključitev orodja za grobo/fino rezkanje
<b>14 DEF. CIKL. 22 KONTUR. VRT.</b>	Definicija cikla - Konturno vrtenje
Q10=5 ;GLOB. POMIKA	
Q11=100 ;HITR. GLOB. POM.	
Q12=350 ;PREMIK PRI KONTUR. VRTANJ.	
Q18=0 ;ORODJE ZA PREDHOD. KONTUR. VRT.	
Q19=150 ;POMIK PRI NIHANJU	
Q208=30000;HITR. ODM.	
Q401=100 ;FAKTOR POMIKA	
Q404=0 ;STRATEG. DOD. KONTUR. VRT.	
<b>15 PRIKLIC CIKL. M3</b>	Priključitev cikla - Konturno vrtenje
<b>16 DEF. CIKL. 23 GLOBINSKO FINO REZK.</b>	Definicija cikla - Globinsko fino rezkanje
Q11=100 ;HITR. GLOB. POM.	
Q12=200 ;PREMIK PRI KONTUR. VRTANJ.	
Q208=30000;HITR. ODM.	
<b>17 PRIKL. CIKL.</b>	Priključitev cikla - Globinsko fino rezkanje
<b>18 DEF. CIKL. 24 STRANSKO FINO REZK.</b>	Definicija cikla - Stransko fino rezkanje
Q9=+1 ;SMER VRTENJA	
Q10=5 ;GLOB. POMIKA	
Q11=100 ;HITR. GLOB. POM.	
Q12=400 ;PREMIK PRI KONTUR. VRTANJ.	
Q14=+0 ;PREDIZMERA STRANI	
<b>19 PRIKL. CIKL.</b>	Priključitev cikla - Stransko fino rezkanje
<b>20 L Z+250 R0 HT M2</b>	Odmik orodja, konec programa



21 OZN. 1	Konturni podprogram 1: levi žep
22 CC X+35 Y+50	
23 L X+10 Y+50 RR	
24 C X+10 DR-	
25 OZN. 0	
26 OZN. 2	Konturni podprogram 2: desni žep
27 CC X+65 Y+50	
28 L X+90 Y+50 RR	
29 C X+90 DR-	
30 OZN. 0	
31 OZN. 3	Konturni podprogram 3: levi štirikoten otok
32 L X+27 Y+50 RL	
33 L Y+58	
34 L X+43	
35 L Y+42	
36 L X+27	
37 OZN. 0	
38 OZN. 4	Konturni podprogram 4: desni štirikoten otok
39 L X+65 Y+42 RL	
40 L X+57	
41 L X+65 Y+58	
42 L X+73 Y+42	
43 OZN. 0	
44 KONČAJ PRG. C21 MM	



## Primer: konturni segment



0 ZAGON PRG. C25 MM	
1 PRV. OBL. 0,1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicija surovca
2 PRV. OBL. 0,2 X+100 Y+100 Z+0	
3 DEF. ORODJA 1 L+0 R+10	Definicija orodja
4 PRIKLIC ORODJA 1 Z S2000	Priključitev orodja
5 L Z+250 R0 HT	Odmik orodja
6 DEF. CIKL. 14,0 KONTURA	Določitev konturnega podprograma
7 DEF. CIKL. 14,1 KONTURNA OZNAKA 1	
8 DEF. CIKL. 25 KONTURNI SEGMENT	Določanje parametrov obdelave
Q1=-20 ;GLOB. REZKANJA	
Q3=+0 ;PREDIZMERA STRANI	
Q5=+0 ;KOOR. POVRŠINE	
Q7=+250 ;VARNA VIŠINA	
Q10=5 ;GLOB. POMIKA	
Q11=100 ;HITR. GLOB. POM.	
Q12=200 ;POMIK PRI REZKANJU	
Q15=+1 ;VRSTA REZKANJA	
9 PRIKLIC CIKL. M3	Priključitev cikla
10 L Z+250 R0 HT M2	Odmik orodja, konec programa



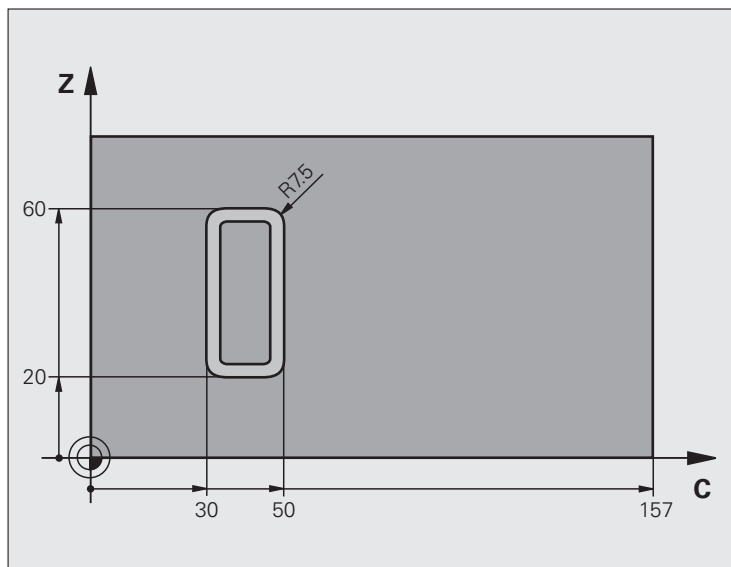
11 OZN. 1	Koturni podprogram
12 L X+0 Y+15 RL	
13 L X+5 Y+20	
14 CT X+5 Y+75	
15 L Y+95	
16 RND R7,5	
17 L X+50	
18 RND R7,5	
19 L X+100 Y+80	
20 OZN. 0	
21 KONČAJ PRG. C25 MM	



## Primer: plašč valja s ciklom 27

## Napotek:

- Valj mora biti vpet v središču okrogle mize.
- Navezna točka leži v središču okrogle mize.



0 ZAGON PRG. C27 MM	
1 DEF. ORODJA 1 L+0 R+3,5	Definicija orodja
2 PRIKLIC ORODJA 1 Y S2000	Priključitev orodja, orodna os Y
3 L X+250 R0 HT	Odmik orodja
4 L X+0 R0 HT	Orodje premaknite v središče okrogle mize.
5 DEF. CIKL. 14,0 KONTURA	Določitev konturnega podprograma
6 DEF. CIKL. 14,1 OZNAKA KONTURE 1	
7 DEF. CIKL. 27 PLAŠČ VALJA	Določanje parametrov obdelave
Q1=-7 ;GLOB. REZKANJA	
Q3=+0 ;PREDIZMERA STRANI	
Q6=2 ;VARNOSTNI ODMIK	
Q10=4 ;GLOB. POMIKA	
Q11=100 ;HITR. GLOB. POM.	
Q12=250 ;POMIK PRI REZKANJU	
Q16=25 ;POLMER	
Q17=1 ;NAČ. DIMENZIONIRANJA	
8 L C+0 R0 HT M3	Predpozicioniranje okrogle mize
9 PRIKL. CIKL.	Priključitev cikla
10 L Y+250 R0 HT M2	Odmik orodja, konec programa

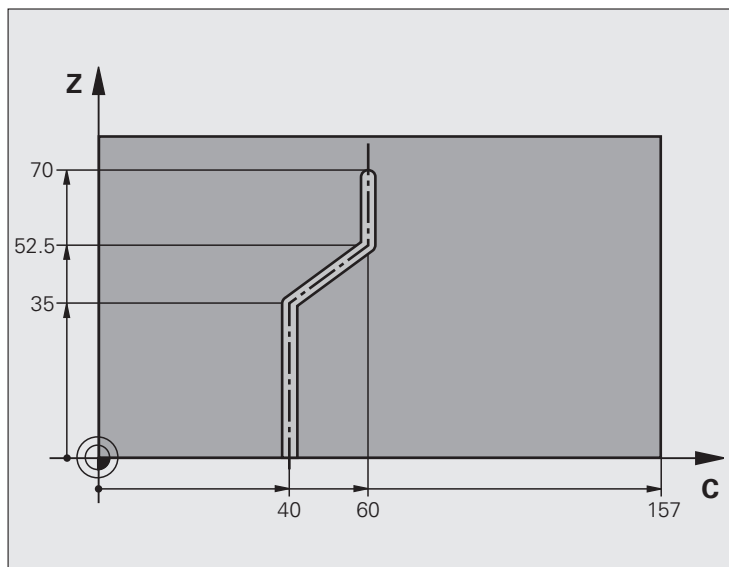
11 OZN. 1	Koturni podprogram
12 L C+40 Z+20 RL	Podatki v rotacijski osi v mm (Q17=1).
13 L C+50	
14 RND R7,5	
15 L Z+60	
16 RND R7,5	
17 L IC-20	
18 RND R7,5	
19 L Z+20	
20 RND R7,5	
21 L C+40	
22 OZN. 0	
23 KONČAJ PRG. C27 MM	



## Primer: plašč valja s ciklom 28

## Napotki:

- Valj mora biti vpet v središču okrogle mize.
- Navezna točka leži v središču okrogle mize.
- Opis proge središčne točke je v konturnem podprogramu.



<b>0 ZAGON PRG. C28 MM</b>	
<b>1 DEF. ORODJA 1 L+0 R+3,5</b>	Definicija orodja
<b>2 PRIKLIC ORODJA 1 Y S2000</b>	Priklic orodja, orodna os Y
<b>3 L Y+250 RO HT</b>	Odmik orodja
<b>4 L X+0 R0 HT</b>	Orodje premaknite v središče okrogle mize.
<b>5 DEF. CIKL. 14,0 KONTURA</b>	Določitev konturnega podprograma
<b>6 DEF. CIKL. 14,1 OZNAKA KONTURE 1</b>	
<b>7 DEF. CIKL. 28 PLAŠČ VALJA</b>	Določanje parametrov obdelave
<b>Q1=-7 ;GLOB. REZKANJA</b>	
<b>Q3=+0 ;PREDIZMERA STRANI</b>	
<b>Q6=2 ;VARNOSTNI ODMIK</b>	
<b>Q10=-4 ;GLOB. POMIKA</b>	
<b>Q11=100 ;HITR. GLOB. POM.</b>	
<b>Q12=250 ;POMIK PRI REZKANJU</b>	
<b>Q16=25 ;POLMER</b>	
<b>Q17=1 ;NAČ. DIMENZIONIRANJA</b>	
<b>Q20=10 ;ŠIRINA UTORA</b>	
<b>Q21=0.02 ;TOLERANCA</b>	Naknadno obdelovanje je aktivno.
<b>8 L C+0 R0 HT M3</b>	Predpozicioniranje okrogle mize.
<b>9 PRIKL. CIKL.</b>	Priklic cikla



10 L Y+250 R0 HT M2	Odmik orodja, konec programa
11 OZN. 1	Opis proge središčne točke je v konturnem podprogramu.
12 L C+40 Z+0 RL	Podatki v rotacijski osi v mm (Q17=1).
13 L Z+35	
14 L C+60 Z+52,5	
15 L Z+70	
16 OZN. 0	
17 KONČAJ PRG. C28 MM	



## 8.9 SL-cikli z zapleteno konturno formulo

### Osnove

S SL-cikli in zapleteno konturno formulo lahko sestavljate zapletene konture iz delnih kontur (žepov ali otokov). Posamezne delne konture (geometrijske podatke) vnesite kot ločene podprograme. Tako je mogoče vse delne konture poljubno uporabljati po potrebi. Iz izbranih delnih kontur, ki jih med seboj povežete s konturno formulo, TNC izračuna skupno konturo.



Pomnilnik za SL-cikel (vsi programi za opis kontur) je omejen na največ **128 kontur**. Število možnih konturnih elementov je odvisno od vrste konture (notranja/zunanja kontura) in števila opisov kontur in znaša največ **16384** konturnih elementov.

Za SL-cikle s konturnimi formulami je potrebna strukturirana zgradba programa, ponujajo pa možnost odlaganja ponavljajočih kontur v posameznih programih. S konturno formulo povežite delne konture v skupno konturo in določite, ali je rezultat obdelave žep ali otok.

Funkcija SL-cikli s konturno formulo je na upravljalni površini TNC porazdeljena na več področij in služi kot osnova za nadaljnje razvoje.

**Primer: Vzorec: obdelovanje s SL-cikli in konturno formulo**

0 ZAGON PRG. KONTURA MM

...

5 IZB. KONTURE "VRSTA"

6 DEF. CIKL. 20 KONTURNI PODATKI ...

8 DEF. CIKL. 22 KONTUR. VRT. ...

9 PRIKL. CIKL.

...

12 DEF. CIKL. 23 GLOB. FINO REZK. ...

13 PRIKL. CIKL.

...

16 DEF. CIKL. 24 STRANS. FINO REZK. ...

17 PRIKL. CIKL.

63 L Z+250 R0 HT M2

64 KONČAJ PRG. KONTURA MM



## Lastnosti delnih kontur

- TNC prepozna vse konture kot žep. Ne nastavite popravka polmera. V konturni formuli lahko žepe z odklanjanjem spreminjate v otoke.
- TNC prezre pomike F in dodatne funkcije M.
- Preračuni koordinat so dovoljeni. Če so preračuni nastavljeni v delnih konturah, delujejo tudi v naslednjih podprogramih, vendar jih po priklicu cikla ni potrebno ponastaviti.
- Podprogrami lahko vsebujejo tudi koordinate v osi vretena, vendar so koordinate prezrte.
- V prvem koordinatnem nizu podprograma določite obdelovalno raven. Dodatne osi U,V,W so dovoljene.

**Primer: Vzorec: izračun delnih kontur s konturno formulo**

**0 ZAGON PRG. VRSTA MM**

**1 DOLOČITEV KONTURE QC1 = "KROG1"**

**2 DOLOČITEV KONTURE QC2  
= "KROG31XY"**

**3 DOLOČITEV KONTURE QC3  
= "TRIKOTNIK"**

**4 DOLOČITEV KONTURE QC4 = "KVADRAT"**

**5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2**

**6 KONČAJ PRG. VRSTA MM**

**0 ZAGON PRG. KROG1 MM**

**1 CC X+75 Y+50**

**2 LP PR+45 PA+0**

**3 CP IPA+360 DR+**

**4 KONČAJ PRG. KROG1 MM**

**0 ZAGON PRG. KROG31XY MM**

...

...



### Lastnosti obdelovalnih ciklov

- TNC pred vsakim ciklom samodejno nastavi varnostni odmik.
- Rezkanje vsake globinske ravni poteka brez dviga orodja; otoki se stransko obidejo.
- Polmer „notranjih kotov“ je mogoče nastaviti – orodje se ne zaustavi, označevanje prostega rezanja je preprečeno (velja za najbolj zunanjo progno pri konturnem vrтанju in stranskem finem rezkanju).
- Pri stranskem finem rezkanju se TNC premakne na konturo po tangencialni krožni progi.
- Pri globinskem finem rezkanju TNC orodje prav tako v tangencialni krožni poti primakne k obdelovalnemu kosu (npr.: os vretena, Z: krožni primik v ravnini Z/X).
- TNC konturo obdeluje neprekinjeno v soteku oz. protiteku.



S funkcijo MP7420 določite mesto, na katero naj TNC prestavi orodje po koncu ciklov od 21 do 24.

Mere za obdelavo, na primer globina rezkanja, predizmera in varnostni odmik, kot KONTURNE PODATKE vnesete centralno v ciklu 20.

### Izbira programa z definicijami kontur

S funkcijo **IZBIRA KONTURE** izberete program z definicijami kontur, iz katerih TNC razbere opise konture:



- ▶ prikaže se orodna vrstica s posebnimi funkcijami,



- ▶ izberite meni za funkcije za konturno in točkovno obdelavo,



- ▶ pritisnite gumb **IZBIRA KONTURE**,
- ▶ vnesite celotno ime programa z definicijami konture in vnos potrdite s tipko **END**.



Niz **IZBIRA KONTURE** nastavite pred SL-cikli. Če je v uporabi **SEL CONTOUR**, cikel 14 **KONTURA** ni več potreben.



## Definiranje opisov kontur

S funkcijo **DOLOČI KONTURO** programu zapišite pot za programe, iz katerih TNC prevzema opise konture. Poleg tega lahko za ta opis konture izberete posebno globino (funkcija FCL 2):

SPEC  
FCT

▶ prikaže se orodna vrstica s posebnimi funkcijami,

KONTURNA  
TOČKA  
OBDEL.

▶ izberite meni za funkcije za konturno in točkovno obdelavo,

DECLARE  
CONTOUR

▶ pritisnite gumb **DOLOČI KONTURO**,

▶ vnesite številko konturnega označevalnika **QC** in potrdite s tipko **ENT**,

▶ vnesite celotno ime programa z definicijami konture in vnos potrdite s tipko **END**, ali če želite

▶ za izbrano konturo določite posebno globino.



Z vnesenimi konturnimi označevalniki **QC** lahko v konturni formuli obračunavate različne konture eno z drugo.

Če uporabljate konture s posebno globino, je treba vsem delnim konturam določiti globino (po potrebi določite globino 0).



## Vnos zapletenih konturnih formul

Z gumbi lahko različne konture med seboj povežete v matematično formulo:



▶ prikaže se orodna vrstica s posebnimi funkcijami,



▶ izberite meni za funkcije za konturno in točkovno obdelavo,



▶ pritisnite gumb KONTURNA FORMULA: TNC prikaže te gumb:

Povezovalna funkcija	Gumb
<b>prekrivajoče s/z</b> npr. QC10 = QC1 & QC5	
<b>združeno s/z</b> npr. QC25 = QC7   QC18	
<b>združeno s/z, vendar brez reza</b> npr. QC12 = QC5 ^ QC25	
<b>prekrivajoče z dopnilom</b> npr. QC25 = QC1 \ QC2	
<b>dopolnilo konturnega področja</b> npr. Q12 = #Q11	
<b>odprti oklepaj</b> npr. QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)	
<b>zaklepaj</b> npr. QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)	
<b>definiranje posamezne konture</b> npr. QC12 = QC1	



## Prekrivajoče konture

TNC nastavljeno konturo običajno prepozna kot žep. S funkcijami konturne formule lahko konturo spremenite v otok.

Žepi in otoki se lahko prekrivajo v novo konturo. S tem lahko površino enega žepa s prekrivajočim žepom povečate ali pa zmanjšate otok.

### Podprogrami: Prekrivajoči žepi



Naslednji primeri nastavitve so programi za opisovanje kontur, ki so definirani v programu za določanje kontur. Program za določanje kontur v samem glavnem programu priključete s funkcijo **IZBIRA KONTURE**.

Žepa A in B se prekrivata.

TNC izračuna sečišči S1 in S2. Sečišč tako ni treba nastaviti.

Žepa sta nastavljena kot polna kroga.



## Program za opisovanje konture 1: žep A

0 ZAGON PRG. ŽEP\_A MM

1 L X+10 Y+50 R0

2 CC X+35 Y+50

3 C X+10 Y+50 DR-

4 KONČAJ PRG. ŽEP\_A MM

## Program za opisovanje konture 2: žep B

0 ZAGON PRG. ŽEP\_B MM

1 L X+90 Y+50 R0

2 CC X+65 Y+50

3 C X+90 Y+50 DR-

4 KONČAJ PRG. ŽEP\_B MM

## Površina „Vsote“

Obdelati je treba obe delni površini A in B, vključno s skupno prekrivno površino:

- površini A in B morata biti nastavljeni v ločenih programih brez popravka radija,
- v konturni formuli se površini A in B izračunata s funkcijo "združeno s/z".

Program za določanje kontur:

50 ...

51 ...

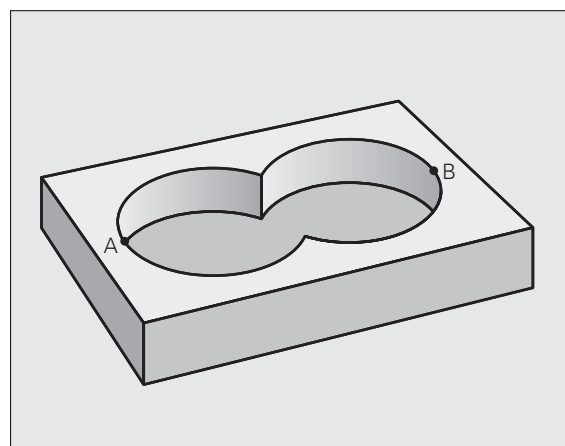
52 DOLOČITEV KONTURE QC1 = "ŽEP\_A.H"

53 DOLOČITEV KONTURE QC2 = "ŽEP\_B.H"

54 QC10 = QC1 | QC2

55 ...

56 ...





**Površina „Razlika“**

Površino A je treba obdelati brez dela, ki se prekriva z B:

- površini A in B morata biti nastavljeni v ločenih programih brez popravka polmera,
- V konturni formuli se površina B odšteje od površine A s funkcijo “prekrivajoče z dopolnilom”.

Program za določanje kontur:

50 ...

51 ...

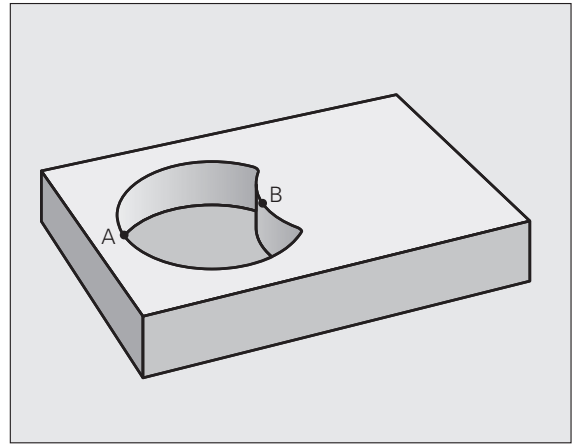
52 DOLOČITEV KONTURE QC1 = “ŽEP\_A.H“

53 DOLOČITEV KONTURE QC2 = “ŽEP\_B.H“

54 QC10 = QC1 \ QC2

55 ...

56 ...

**Površina „Prekrivanja“**

Obdelana mora biti površina, kjer se prekrivata A in B. (Enostavno prekrite površine naj ostanejo neobdelane.)

- površini A in B morata biti nastavljeni v ločenih programih brez popravka polmera,
- V konturni formuli se površini A in B izračunata s funkcijo “prekrivajoče s/z”.

Program za določanje kontur:

50 ...

51 ...

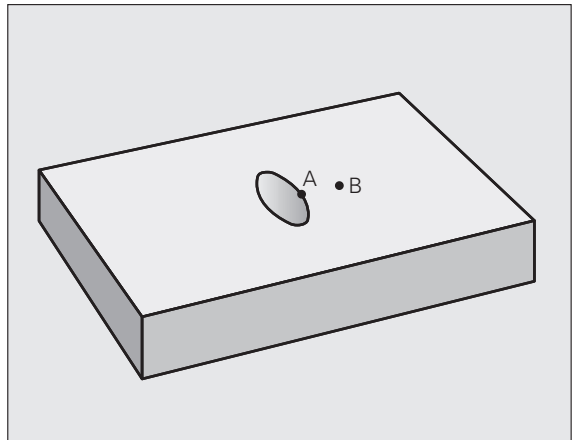
52 DOLOČITEV KONTURE QC1 = “ŽEP\_A.H“

53 DOLOČITEV KONTURE QC2 = “ŽEP\_B.H“

54 QC10 = QC1 & QC2

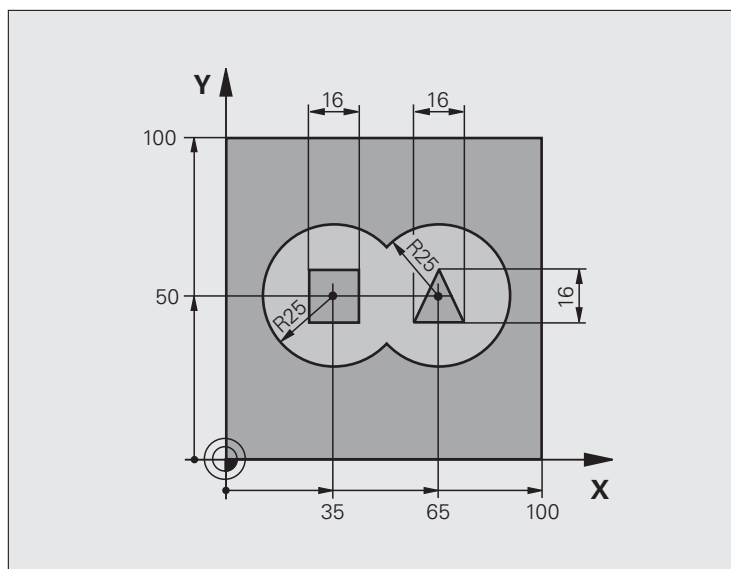
55 ...

56 ...

**Obdelovanje kontur s SL-cikli**

Obdelovanje skupne konture se izvede s SL cikli 20 - 24. (oglejte si „SL-cikli“ na strani 441)

## Primer: prekrite konture s konturno formulo za grobo in fino rezkanje



0 ZAGON PRG. KONTURA MM	
1 PRV. OBL. 0,1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicija surovca
2 PRV. OBL. 0,2 X+100 Y+100 Z+0	
3 DEF. ORODJA 1 L+0 R+2.5	Definicija orodja - Rezkalnik za struženje
4 DEF. ORODJA 2 L+0 R+3	Definicija orodja -Rezkalnik za fino rezkanje
5 PRIKLIC ORODJA 1 Z S2500	Priključ orodja - Rezkalnik za struženje
6 L Z+250 R0 HT	Odmik orodja
7 IZB. KONTURE "VRSTA"	Izbira programa za določanje kontur:
8 DEF. CIKL. 20 KONTURNI PODATKI	Določanje splošnih parametrov obdelave
Q1=-20 ;GLOB. REZKANJA	
Q2=1 ;PREKRIVANJE PROG	
Q3=+0.5 ;PREDIZMERA STRANI	
Q4=+0.5 ;PREDIZMERA GLOBINE	
Q5=+0 ;KOOR. POVRŠINE	
Q6=2 ;VARNOSTNI ODMIK	
Q7=+100 ;VARNA VIŠINA	
Q8=0.1 ;ZAKROŽEVALNI POLMER	
Q9=-1 ;SMER VRTENJA	
9 DEF. CIKL. 22 KONTUR. VRT.	Definicija cikla - Konturno vrtanje
Q10=5 ;GLOB. POMIKA	

Q11=100 ;HITR. GLOB. POM.	
Q12=350 ;PREMIK PRI KONTUR. VRTANJ.	
Q18=0 ;ORODJE ZA PREDHOD. KONTUR. VRT.	
Q19=150 ;POMIK PRI NIHANJU	
Q401=100 ;FAKTOR POMIKA	
Q404=0 ;STRATEG. DOD. KONTUR. VRT.	
10 PRIKLIC CIKL. M3	Priklic cikla - Konturno vrtanje
11 PRIKLIC ORODJA 2 Z S5000	Priklic orodja - Rezkalnik za fino rezkanje
12 DEF. CIKL. 23 GLOBINSKO FINO REZK.	Definicija cikla - Globinsko fino rezkanje
Q11=100 ;HITR. GLOB. POM.	
Q12=200 ;PREMIK PRI KONTUR. VRTANJ.	
13 PRIKLIC CIKL. M3	Priklic cikla - Globinsko fino rezkanje
14 DEF. CIKL. 24 STRANSKO FINO REZK.	Definicija cikla - Stransko fino rezkanje
Q9=+1 ;SMER VR TENJA	
Q10=5 ;GLOB. POMIKA	
Q11=100 ;HITR. GLOB. POM.	
Q12=400 ;PREMIK PRI KONTUR. VRTANJ.	
Q14=+0 ;PREDIZMERA STRANI	
15 PRIKLIC CIKL. M3	Priklic cikla - Stransko fino rezkanje
16 L Z+250 R0 HT M2	Odmik orodja, konec programa
17 KONČAJ PRG. KONTURA MM	

Program za določanje kontur s konturno formulo:

0 ZAGON PRG. VRSTA MM	Program za določanje kontur
1 DOLOČITEV KONTURE QC1 = "KROG1"	Definicija označevalnika kontur za program "KROG1"
2 FN 0: Q1 =+35	Določitev vrednosti za uporabljene parametre v PRG "KROG31XY"
3 FN 0: Q2 = +50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DOLOČITEV KONTURE QC2 = "KROG31XY"	Definicija označevalnika kontur za program "KROG31XY "
6 DOLOČITEV KONTURE QC3 = "TRIKOTNIK"	Definicija označevalnika kontur za program "TRIKOTNIK"
7 DOLOČITEV KONTURE QC4 = "KVADRAT"	Definicija označevalnika kontur za program "KVADRAT"
8 QC10 = ( QC 1   QC 2 ) \ QC 3 \ QC 4	Konturna formula
9 KONČAJ PRG. VRSTA MM	



Programi za opisovanje kontur:

<b>0 ZAGON PRG. KROG1 MM</b>	Program za opisovanje konture Krog - desno
<b>1 CC X+65 Y+50</b>	
<b>2 L PR+25 PA+0 R0</b>	
<b>3 CP IPA+360 DR+</b>	
<b>4 KONČAJ PRG. KROG1 MM</b>	
<b>0 ZAGON PRG. KROG31XY MM</b>	Program za opisovanje konture Krog - levo
<b>1 CC X+Q1 Y+Q2</b>	
<b>2 LP PR+Q3 PA+0 R0</b>	
<b>3 CP IPA+360 DR+</b>	
<b>4 KONČAJ PRG. KROG31XY MM</b>	
<b>0 ZAGON PRG. TRIKOTNIK MM</b>	Program za opisovanje konture Trikotnik - desno
<b>1 L X+73 Y+42 R0</b>	
<b>2 L X+65 Y+58</b>	
<b>3 L X+58 Y+42</b>	
<b>4 L X+73</b>	
<b>5 KONČAJ PRG. TRIKOTNIK MM</b>	
<b>0 ZAGON PRG. KVADRAT MM</b>	Program za opisovanje konture Kvadrat - levo
<b>1 L X+27 Y+58 R0</b>	
<b>2 L X+43</b>	
<b>3 L Y+42</b>	
<b>4 L X+27</b>	
<b>5 L Y+58</b>	
<b>6 KONČAJ PRG. KVADRAT MM</b>	



## 8.10 SL-cikli z enostavno konturno formulo

### Osnove

S SL-cikli in preprostimi konturnimi formulami lahko na preprost način sestavljate konture, sestavljene iz največ 9 delnih kontur (žepov ali otokov). Posamezne delne konture (geometrijske podatke) vnesite kot ločene podprograme. Tako je mogoče vse delne konture poljubno uporabljati po potrebi. TNC skupno konturo izračuna iz izbranih delnih kontur.



Pomnilnik za SL-cikel (vsi programi za opis kontur) je omejen na največ **128 kontur**. Število možnih konturnih elementov je odvisno od vrste konture (notranja/zunanja kontura) in števila opisov kontur in znaša največ **16384** konturnih elementov.

### Lastnosti delnih kontur

- TNC prepozna vse konture kot žep. Ne nastavite popravka polmera.
- TNC prezre pomike F in dodatne funkcije M.
- Preračuni koordinat so dovoljeni. Če so preračuni nastavljeni v delnih konturah, delujejo tudi v naslednjih podprogramih, vendar jih po priklicu cikla ni potrebno ponastaviti.
- Podprogrami lahko vsebujejo tudi koordinate v osi vretena, vendar so koordinate prezrte.
- V prvem koordinatnem nizu podprograma določite obdelovalno raven. Dodatne osi U,V,W so dovoljene.

**Primer: Vzorec: obdelovanje s SL-cikli in konturno formulo**

```
0 ZAGON PRG. DEF. KONT. MM
...
5 DEF. KONTURE
P1= "ŽEP1.H"
I2 = "OTOK2.H" GLOBINA5
I3 "OTOK3.H" GLOBINA7,5
6 DEF. CIKL. 20 KONTURNI PODATKI ...
8 DEF. CIKL. 22 KONTUR. VRT. ...
9 PRIKL. CIKL.
...
12 DEF. CIKL. 23 GLOB. FINO REZK. ...
13 PRIKL. CIKL.
...
16 DEF. CIKL. 24 STRANS. FINO REZK. ...
17 PRIKL. CIKL.
63 L Z+250 R0 HT M2
64 KONČAJ PRG. DEF. KONT. MM
```



### Lastnosti obdelovalnih ciklov

- TNC pred vsakim ciklom samodejno nastavi varnostni odmik.
- Rezkanje vsake globinske ravni poteka brez dviga orodja; otoki se stransko obidejo.
- Polmer „notranjih kotov“ je mogoče nastaviti – orodje se ne zaustavi, označevanje prostega rezanja je preprečeno (velja za najbolj zunanjo proggo pri konturnem vrtanju in stranskem finem rezkanju).
- Pri stranskem finem rezkanju se TNC premakne na konturo po tangencialni krožni proggi.
- Pri globinskem finem rezkanju TNC orodje prav tako v tangencialni krožni poti primakne k obdelovalnemu kosu (npr.: os vretena, Z: krožni primik v ravnini Z/X).
- TNC konturo obdeluje neprekinjeno v soteku oz. protiteku.



S funkcijo MP7420 določite mesto, na katero naj TNC prestavi orodje po koncu ciklov od 21 do 24.

Mere za obdelavo, na primer globina rezkanja, predizmera in varnostni odmik, kot KONTURNE PODATKE vnesete centralno v ciklu 20.



## Vnos enostavnih konturnih formul

Z gumbi lahko različne konture med seboj povežete v matematično formulo:



- ▶ prikaže se orodna vrstica s posebnimi funkcijami,



- ▶ izberite meni za funkcije za konturno in točkovno obdelavo,



- ▶ pritisnite gumb DEF KONTURE: TNC odpre okno za vnos konturne formule,

- ▶ vnesite ime prve delne konture. Prva delna kontura mora biti vedno najgloblji žep. Vnos potrdite s tipko ENT,



- ▶ z gumbi določite, ali naj bo naslednja kontura žep ali otok. Izbiro potrdite s tipko ENT,

- ▶ vnesite ime druge delne konture. Vnos potrdite s tipko ENT,

- ▶ po potrebi nastavite globino druge delne konture. Vnos potrdite s tipko ENT,

- ▶ nastavitve nadaljujte kot je opisano, dokler ne vnesete vseh delnih kontur.



- Seznam delnih kontur praviloma začnite z najglobljim žepom!
- Če je kontura definirana kot otok, TNC navedeno globino prepozna kot višino otoka. Vnesena vrednost brez predznaka se nanaša na površino obdelovanca!
- Če je globina nastavljena na 0, na žepe vpliva globina, ki je določena v ciklu 20. Otoki tako segajo do površine obdelovanca!

## Obdelovanje kontur s SL-cikli



Obdelovanje skupne konture se izvede s SL cikli 20 - 24.(oglejte si „SL-cikli“ na strani 441)







## 8.11 Cikli za vrstno rezkanje

### Pregled

Pri TNC so na voljo štiri cikli, s katerimi lahko obdelujete površine z naslednjimi lastnostmi:

- izdelane s sistemom CAD/CAM
- ravne, pravokotne
- ravne, poševnokotne
- poljubno nagnjene
- ukrivljene

Cikel	Gumb	Stran
30 OBDELAVA 3D-PODATKOV Za vrstno rezkanje s 3D-podatki v več pomikih.		Stran 493
230 VRSTNO REZKANJE Za ravne pravokotne površine.		Stran 494
231 PREMONOSNA PLOSKEV Za poševnokotne, nagnjene in ukrivljene površine.		Stran 496
232 PLANSKO REZKANJE Za ravne in pravokotne površine z navedbo predizmere in več pomiki.		Stran 499





## OBDELAVA 3D-PODATKOV (cikel 30)

- 1 TNC orodje v hitrem teku FMAX s trenutnega položaja v osi vretena premakne na varnostni odmik nad najbolj oddaljeno točko, določeno v ciklu.
- 2 TNC nato orodje v FMAX z obdelovalne ravnine premakne na najbližjo točko, določeno v ciklu.
- 3 Od tam se orodje premakne s hitrostjo globinskega pomika na prvo konturno točko.
- 4 TNC nato obdelava vse točke, ki so shranjene v navedenem programu s **pomikom pri rezkanju**; po potrebi, se TNC medtem premakne na **varnostni odmik** ter tako preskoči neobdelana področja
- 5 Ob koncu TNC orodje premakne v FMAX nazaj na varnostni odmik

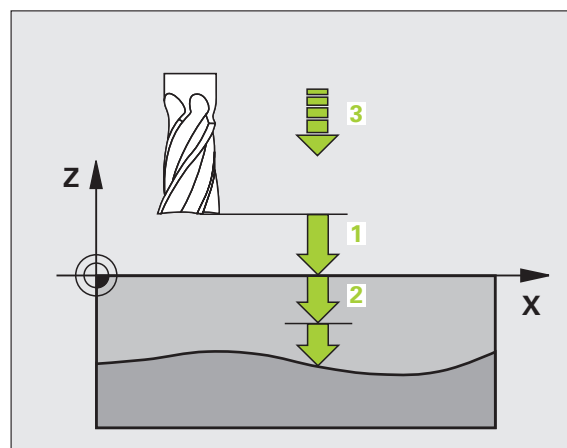
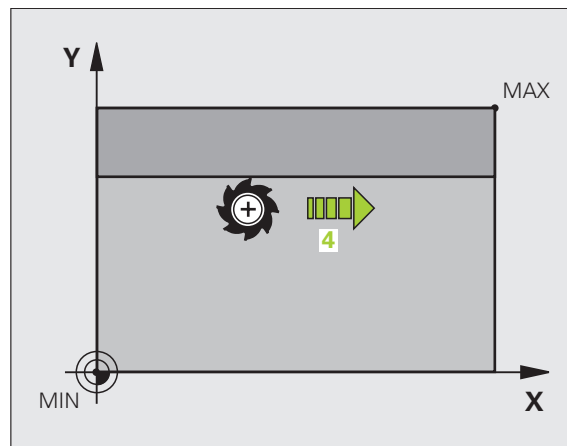


### Pred nastavitvijo upoštevajte

S ciklom 30 lahko zunanje ustvarjene programe s pogovornimi okni z navadnim besedilom izvedete v več pomikih.

30  
REZK. 3D  
PODATK.

- ▶ **Ime datoteke s 3D-podatki:** vnesite ime programa, v katerem so shranjeni konturni podatki. Če datoteke ni v trenutnem imeniku, vnesite celotno pot.
- ▶ **Območje najmanjše točke:** najmanjša točka (X, Y in Z koordinata) območja, v katerem naj se izvede rezkanje.
- ▶ **Območje največje točke:** največja točka (X, Y in Z koordinata) območja, v katerem naj se izvede rezkanje.
- ▶ **Varnostni odmik 1** (postopen): odmik med konico orodja in površino obdelovanca pri premikih v hitrem teku.
- ▶ **Globinski pomik 2** (postopen): globina, ki jo orodje vsakič doseže.
- ▶ **Hitrost globinskega pomika 3:** hitrost premikanja orodja med spuščanjem v mm/min.
- ▶ **Pomik pri rezkanju 4:** hitrost premikanja orodja pri rezkanju v mm/min.
- ▶ **Dodatna funkcija M:** vnos dodatne funkcije po potrebi, npr. M13.



### Primer: NC-nizi

64 DEF. CIKL 30,0 OBDELAVA 3D-  
PODATKOV

65 DEF. CIKL. 30,1 DIGIT. PRG.: PRIM.H

66 DEF. CIKL 30.2 X+0 Y+0 Z-20

67 DEF.CIKL 30,3 X+100 Y+100 Z+0

68 DEF. CIKL. 30,4 ODM. 2

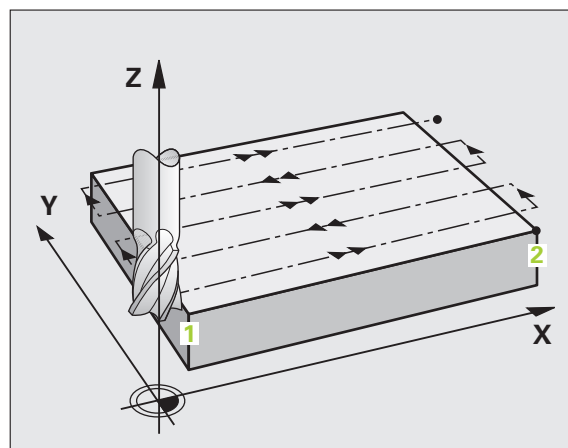
69 DEF. CIKL. 30,5 POMIK +5 F100

70 DEF. CIKL. 30,6 F350 M8



## VRSTNO REZKANJE (cikel 230)

- 1 TNC orodje v hitrem teku FMAX s trenutnega položaja v obdelovalni ravnini premakne na točko zagona **1**; TNC pri tem orodje za doseg orodja premakne v levo in navzgor.
- 2 Orodje se v FMAX v osi vretena najprej premakne na varnostni odmik in se nato s hitrostjo globinskega pomika premakne na nastavljen položaj za zagon v osi vretena.
- 3 Orodje nato premakne z nastavljenim pomikom pri rezkanju na končno točko **2**; končno točko TNC izračuna iz nastavljene točke zagona, nastavljene dolžine in dosega orodja.
- 4 TNC orodje s pomikom pri rezkanju premakne prečno na točko zagona naslednje vrstice; TNC izračuna zamik iz nastavljene širine in števila rezov.
- 5 Orodje se nato premakne nazaj v negativni smeri 1 osi.
- 6 Vrstno rezkanje se ponavlja, dokler vnesena površina ni v celoti obdelana.
- 7 Ob koncu TNC orodje premakne v FMAX nazaj na varnostni odmik

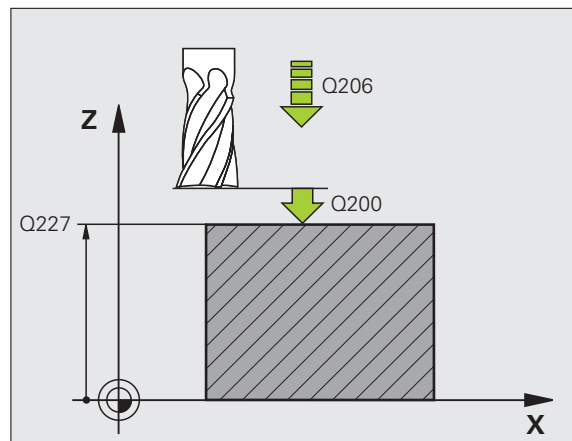
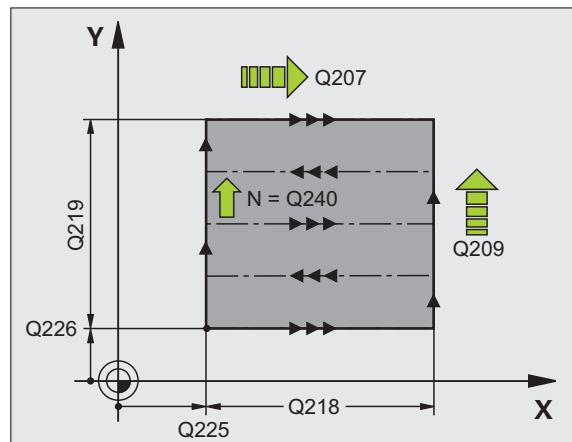
**Pred nastavitvijo upoštevajte**

TNC orodje s trenutnega položaja najprej premakne v obdelovalno raven in nato v osi vretena na točko zagona.

Orodje je treba predpozicionirati tako, da ne more priti do kolizije z obdelovancem ali vpenjali.



- ▶ **Točka zagona 1. osi Q225 (absolutna):** koordinata najmanjše točke površine, na kateri naj se izvede vrstično rezkanje, v glavni osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **Točka zagona 2. osi Q226 (absolutna):** koordinata najmanjše točke površine, na kateri naj se izvede vrstično rezkanje, v pomožni osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **Točka zagona 3. osi Q227 (absolutna):** višina osi vretena, na kateri naj se izvede vrstično rezkanje.
- ▶ **1. stranska dolžina Q218 (postopna):** dolžina površine, na kateri naj se izvede vrstno rezkanje, v glavni osi obdelovalne ravnine glede na točko zagona 1. osi.
- ▶ **2. stranska dolžina Q219 (postopna):** dolžina površine, na kateri naj se izvede vrstno rezkanje, v pomožni osi obdelovalne ravnine glede na točko zagona 2. osi.
- ▶ **Število rezov Q240:** število vrstic, v katerih naj TNC orodje premika po širini.
- ▶ **Hitrost globinskega pomika Q206:** hitrost premikanja orodja pri premiku z varnostnega odmika na globino rezkanja v mm/min.
- ▶ **Pomik pri rezkanju Q207:** hitrost premikanja orodja pri rezkanju v mm/min.
- ▶ **Prečni pomik Q209:** hitrost premikanja orodja ob premiku v naslednjo vrstico v mm/min; če želite izvesti prečni premik v obdelovancu, je treba Q209 vnesti manjši od Q207; če želite izvesti prečni premik nad obdelovancem, je Q209 lahko večji od Q207.
- ▶ **Varnostni odmik Q200 (postopen):** odmik med konico orodja in globino rezkanja za pozicioniranje na začetku in ob koncu cikla.



**Primer: NC-nizi**

<b>71 DEF. CIKL. 230 VRSTNO REZKANJE</b>
<b>Q225=+10 ; TOČKA ZAGONA 1. OSI</b>
<b>Q226=+12 ; TOČKA ZAGONA 2. OSI</b>
<b>Q227=+2,5 ; TOČKA ZAGONA 3. OSI</b>
<b>Q218=150 ; 1. STRANSKA DOLŽINA</b>
<b>Q219=75 ; 2. STRANSKA DOLŽINA</b>
<b>Q240=25 ; ŠTEVILO REZOV</b>
<b>Q206=150 ; HETR. GLOB. POM.</b>
<b>Q207=500 ; POMIK PRI REZKANJU</b>
<b>Q209=200 ; PREČNI POMIK</b>
<b>Q200=2 ; VARNOSTNI ODMIK</b>



## PREMONOSNA PLOSKEV (cikel 231)

- 1 TNC orodje s trenutnega položaja s 3D-premikom v ravni črti premakne na točko zagona **1**
- 2 Orodje se nato premakne z nastavljenim pomikom pri rezkanju na končno točko **2**
- 3 TNC od tam orodje v hitrem teku FMAX premakne za premer orodja v pozitivni smeri osi vretena, nato pa nazaj na točko zagona **1**
- 4 Na točki zagona **1** TNC orodje znova premakne na nazadnje uporabljeno Z vrednost.
- 5 TNC nato orodje v vseh treh oseh s točke **1** premakne v smeri točke **4** v naslednjo vrstico.
- 6 TNC nato premakne orodje na končno točko te vrstice. Končno točko TNC izračuna iz točke **2** in zamika v smeri točke **3**
- 7 Vrstno rezkanje se ponavlja, dokler vnesena površina ni v celoti obdelana.
- 8 Ob koncu TNC orodje pozicionira za premer orodja nad najvišjo nastavljeno točko v osi vretena.

## Smer reza

Točko zagona in s tem smer rezkanja je mogoče poljubno izbrati, ker TNC posamezne reze izvaja v smeri od točke **1** k točki **2** in je skupni potek v smeri od točke **1/2** k točki **3/4**. Točko **1** lahko določite v vsakem kotu površine, ki jo želite obdelati.

Kakovost površine ploskve pri uporabi čelnih rezkal je mogoče izboljšati:

- z vbodnim rezom (točka **1** koordinate osi vretena je večja od točke **2** koordinate osi vretena) pri manj nagnjenih površinah,
- z vlečnim rezom (točka **1** koordinate osi vretena je manjša od točke **2** koordinate osi vretena) pri močno nagnjenih površinah,
- pri poševnih površinah, glavno smer premikanja (s točke **1** k točki **2**) nastavite v smer z močnejšim nagibom.

Kakovost površine ploskve pri uporabi krožnih rezkal je mogoče izboljšati:

- pri poševnih površinah, glavno smer premikanja (s točke **1** k točki **2**) nastavite navpično glede na smer z najmočnejšim nagibom.

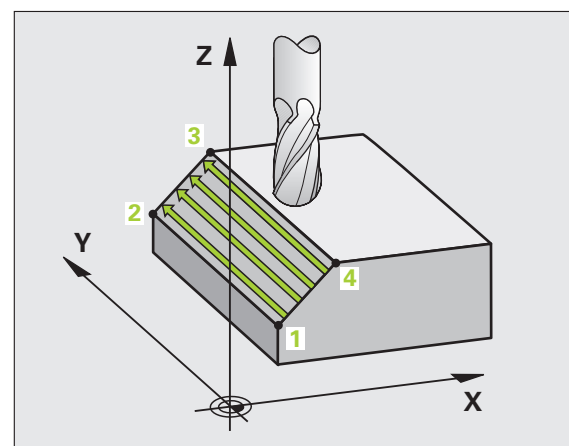
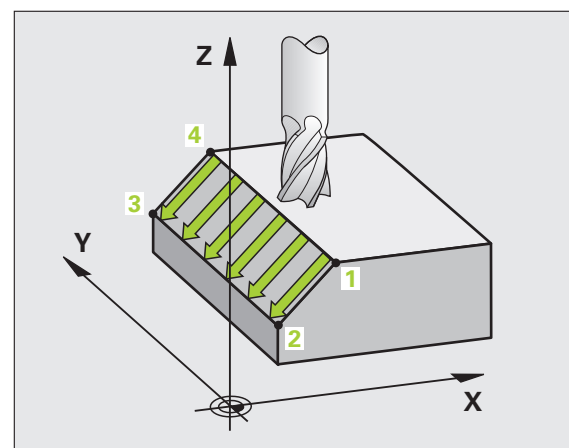
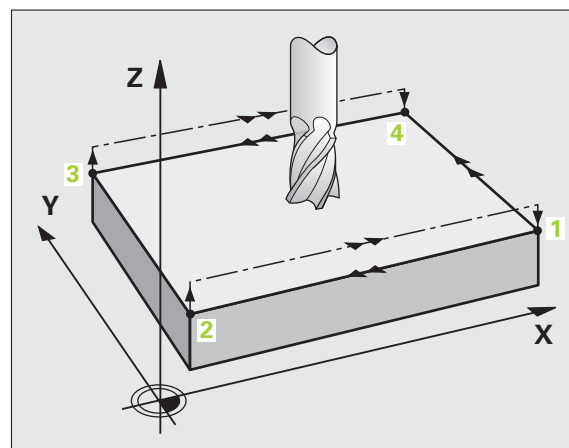


## Pred nastavitvijo upoštevajte

TNC orodje s trenutnega položaja s 3D-premikom v ravni črti premakne na točko zagona **1**. Orodje je treba predpozicionirati tako, da ne more priti do kolizije z obdelovancem ali vpenjali.

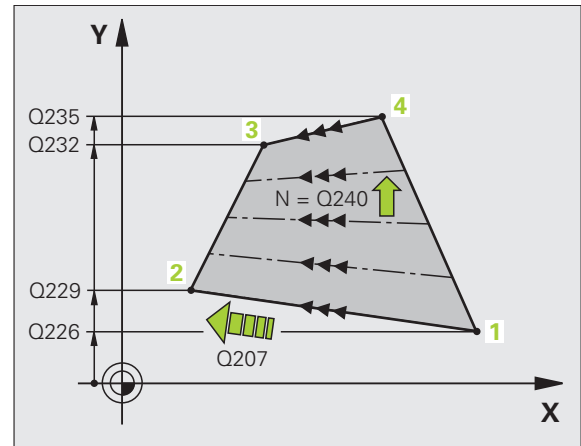
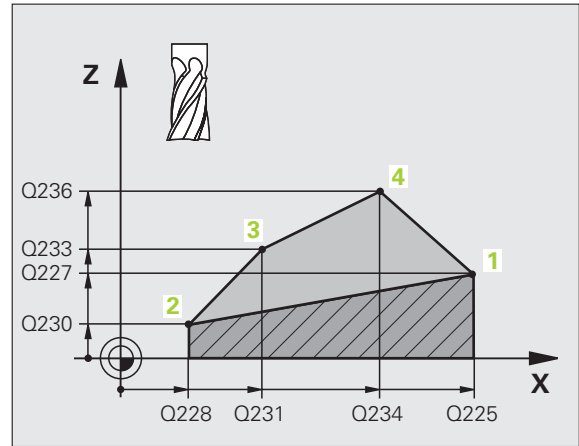
TNC orodje s popravkom polmera R0 premika med vnesenimi položaji.

Po potrebi uporabite rezkalo s čelnim zobom, ki reže po sredini (DIN 844).





- ▶ **Točka zagona 1. osi Q225 (absolutna):** koordinata točke zagona obdelave površine, na kateri naj se izvede vrstično rezkanje, v glavni osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **Točka zagona 2. osi Q226 (absolutna):** koordinata točke zagona obdelave površine, na kateri naj se izvede vrstično rezkanje, v pomožni osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **Točka zagona 3. osi Q227 (absolutna):** koordinata točke zagona obdelave površine, na kateri naj se izvede vrstično rezkanje, v osi vretena.
- ▶ **2. točka 1. osi Q228 (absolutna):** koordinata končne točke obdelave površine, na kateri naj se izvede vrstično rezkanje, v glavni osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **2. točka 2. osi Q229 (absolutna):** koordinata končne točke obdelave površine, na kateri naj se izvede vrstično rezkanje, v pomožni osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **2. točka 3. osi Q230 (absolutna):** koordinata končne točke obdelave površine, na kateri naj se izvede vrstično rezkanje, v osi vretena.
- ▶ **3. točka 1. osi Q231 (absolutna):** koordinata točke **3** v glavni osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **3. točka 2. osi Q232 (absolutna):** koordinata točke **3** v pomožni osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **3. točka 3. osi Q233 (absolutna):** koordinata točke **3** v osi vretena.



- ▶ **4. točka 1. osi** Q234 (absolutna): koordinata točke 4 v glavni osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **4. točka 2. osi** Q235 (absolutna): koordinata točke 4 v pomožni osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **4. točka 3. osi** Q236 (absolutna): koordinata točke 4 v osi vretena.
- ▶ **Število rezov** Q240: število vrstic, ki naj jih TNC z orodjem obdela med točkama 1 in 4, ali med točkama 2 in 3.
- ▶ **Pomik pri rezkanju** Q207: hitrost premikanja orodja pri rezkanju v mm/min. TNC prvi korak izvede s polovično nastavljeno vrednostjo.

**Primer: NC-nizi**

72 DEF. CIKL. 231 PREMONOSNA PLOSKEV

Q225=+0 ;TOČKA ZAGONA 1. OSI

Q226=+5 ;TOČKA ZAGONA 2. OSI

Q227=-2 ;TOČKA ZAGONA 3. OSI

Q228=+100;2. TOČKA 1. OSI

Q229=+15 ;2. TOČKA 2. OSI

Q230=+5 ;2. TOČKA 3. OSI

Q231=+15 ;3. TOČKA 1. OSI

Q232=+125;3. TOČKA 2. OSI

Q233=+25 ;3. TOČKA 3. OSI

Q234=+15 ;4. TOČKA 1. OSI

Q235=+125;4. TOČKA 2. OSI

Q236=+25 ;4. TOČKA 3. OSI

Q240=40 ;ŠTEVILO REZOV

Q207=500 ;POMIK PRI REZKANJU



## PLANSKO REZKANJE (cikel 232)

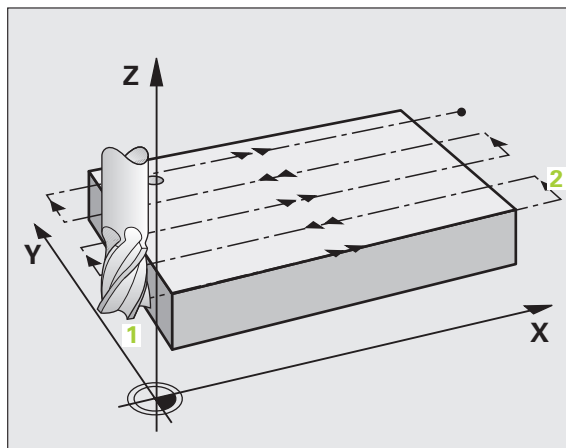
S ciklom 232 je mogoče ravno površino po načrtu rezkati v več pomikih in ob upoštevanju predizmere finega rezkanja. Za tak način rezkanja so na voljo tri obdelovalne strategije:

- **Strategija Q389=0:** obdelava v obliki meandra, zunanji stranski primik k površini, ki jo želite obdelati.
- **Strategija Q389=0:** obdelava v obliki meandra, notranji stranski primik k površini, ki jo želite obdelati.
- **Strategija Q389=2:** obdelava v vrsticah, odmik in stranski primik v pozicijskem pomiku.

- 1 TNC orodje v hitrem teku FMAX s trenutnega položaja v obdelovalni ravni premakne na točko zagona **1**: če je trenutni položaj v osi vretena bolj oddaljen kot 2. varnostni odmik, TNC orodje najprej premakne v obdelovalno ravnino in nato v os vretena, v nasprotnem primeru pa najprej na 2. varnostni odmik in nato v obdelovalno ravnino. Točka zagona v obdelovalni ravni je poleg obdelovanca in je od njega zamaknjena za doseg orodja in stranski varnostni odmik.
- 2 Orodje se nato s pozicijskim pomikom v osi vretena premakne na prvi globinski pomik, ki ga izračuna TNC.

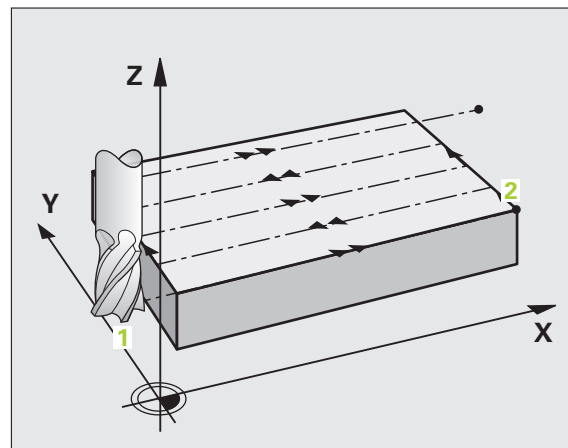
### Strategija Q389=0

- 3 Po koncu se orodje z nastavljenim pomikom pri rezkanju premakne na končno točko **2**. Končna točka je **izven** površine, TNC jo izračuna iz nastavljene točke zagona, nastavljene dolžine, nastavljenega stranskega varnostnega odmika in dosega orodja.
- 4 TNC orodje s predpozicijskim pomikom premakne prečno na točko zagona naslednje vrstice; TNC zamik izračuna iz nastavljene širine, dosega orodja in največjega faktorja prekrivanja proge.
- 5 Orodje se nato znova premakne nazaj v smeri točke zagona **1**
- 6 Postopek se ponavlja, dokler vnesena površina ni v celoti obdelana. Na koncu zadnje proge se izvede pomik na naslednjo globino obdelave.
- 7 Da bi preprečili nepotrebno premikanje po progah, ki jih ni treba obdelati, bo površina naknadno obdelana v obratnem zaporedju.
- 8 Postopek se ponavlja, dokler niso dokončani vsi primiki. Pri zadnjem primiku se s pomikom pri izravnavanju odreže vnesena predizmera finega rezkanja.
- 9 TNC orodje na koncu v FMAX premakne nazaj na 2. varnostni odmik



## Strategija Q389=1

- 3 Po koncu se orodje z nastavljenim pomikom pri rezkanju premakne na končno točko **2**. Končna točka je **znotraj** površine, TNC jo izračuna iz nastavljene točke zagona, nastavljene dolžine in dosega orodja.
- 4 TNC orodje s predpozicionirnim pomikom premakne prečno na točko zagona naslednje vrstice; TNC zamik izračuna iz nastavljene širine, dosega orodja in največjega faktorja prekrivanja proge.
- 5 Orodje se nato znova premakne v smeri točke zagona **1**. Premik na naslednjo vrstico se znova izvede v obdelovancu
- 6 Postopek se ponavlja, dokler vnesena površina ni v celoti obdelana. Na koncu zadnje proge se izvede pomik na naslednjo globino obdelave.
- 7 Da bi preprečili nepotrebno premikanje po progah, ki jih ni treba obdelati, bo površina naknadno obdelana v obratnem zaporedju.
- 8 Postopek se ponavlja, dokler niso dokončani vsi primiki. Pri zadnjem primiku se s pomikom pri izravnavanju odreže vnesena predizmera finega rezkanja.
- 9 TNC orodje na koncu v FMAX premakne nazaj na 2. varnostni odmik





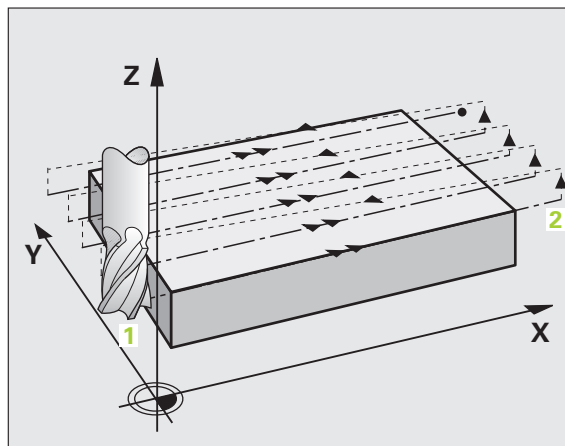
### Strategija Q389=2

- 3 Po koncu se orodje z nastavljenim pomikom pri rezkanju premakne na končno točko **2**. Končna točka je izven površine, TNC jo izračuna iz nastavljene točke zagona, nastavljene dolžine, nastavljenega stranskega varnostnega odmika in dosega orodja.
- 4 TNC orodje v osi vretena premakne na varnostni odmik nad trenutnim globinskim pomikom in se s pomikom za predpozicioniranje premakne nazaj na točko zagona naslednje vrstice. TNC zamik izračuna iz nastavljene širine, dosega orodja in največjega faktorja prekrivanja proge.
- 5 Orodje se znova premakne na trenutni globinski pomik, nato pa v smeri končne točke **2**.
- 6 Postopek se ponavlja, dokler vnesena površina ni v celoti obdelana. Na koncu zadnje proge se izvede pomik na naslednjo globino obdelave.
- 7 Da bi preprečili nepotrebno premikanje po progah, ki jih ni treba obdelati, bo površina naknadno obdelana v obratnem zaporedju.
- 8 Postopek se ponavlja, dokler niso dokončani vsi primiki. Pri zadnjem primiku se s pomikom pri izravnavanju odreže vnesena predizmera finega rezkanja.
- 9 TNC orodje na koncu v FMAX premakne nazaj na 2. varnostni odmik



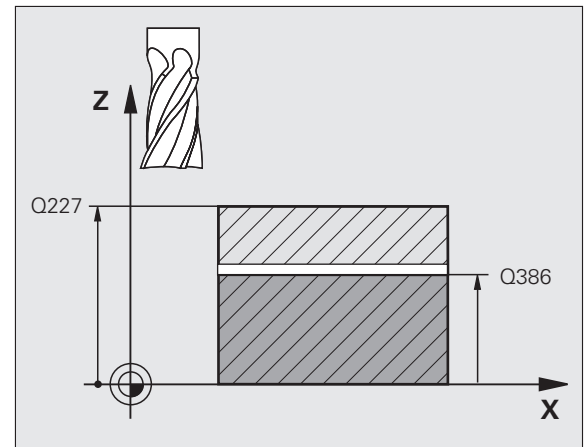
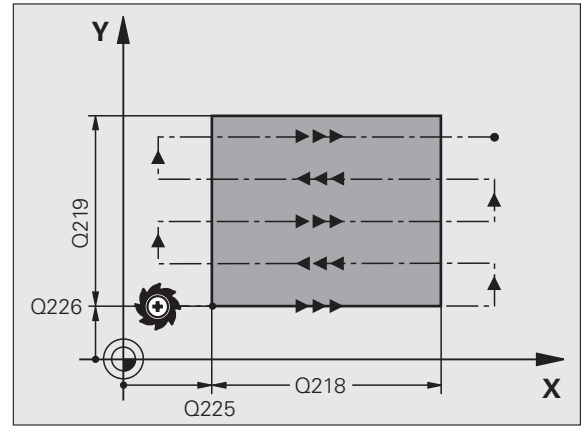
#### Pred nastavitvijo upoštevajte

2. varnostni odmik Q205 vnesite tako, da ne more priti do kolizije z obdelovancem ali vpenjali.

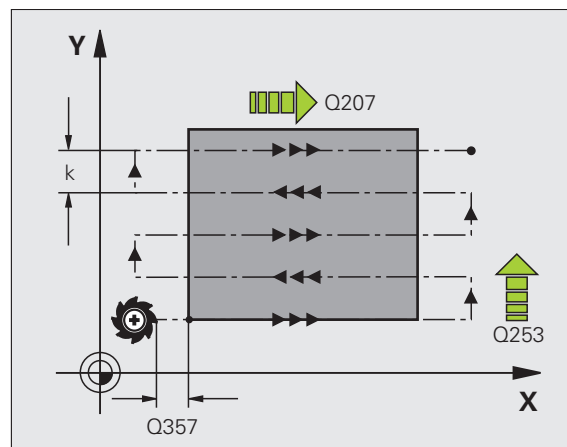
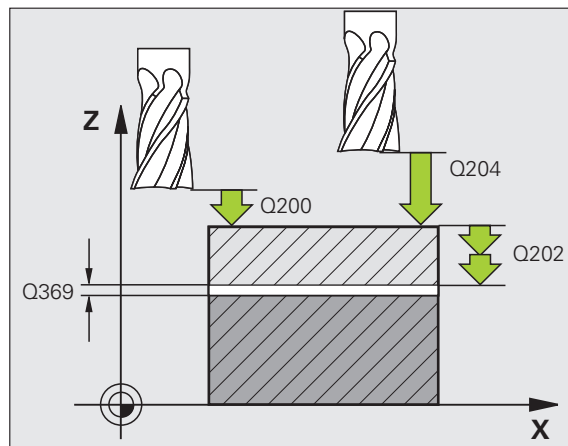




- ▶ **Obdelovalna strategija (0/1/2) Q389:** določite način, na katerega naj TNC obdela površno:
  - 0:** obdelava v obliki meandra, zunanji stranski primik k površini, ki jo želite obdelati.
  - 1:** obdelava v obliki meandra, notranji stranski primik k površini, ki jo želite obdelati.
  - 2:** obdelava v vrsticah, odkim in stranski primik v pozicionirnem pomiku.
- ▶ **Točka zagona 1. osi Q225 (absolutna):** koordinata točke zagona obdelave površine v glavni osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **Točka zagona 2. osi Q226 (absolutna):** koordinata točke zagona obdelave površine, na kateri naj se izvede vrstično rezkanje, v pomožni osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **Točka zagona 3. osi Q227 (absolutna):** koordinata površine obdelovanca, ki je središče, uporabljeno pri izračunih primikov.
- ▶ **Končna točka 3. osi Q386 (absolutna):** koordinata v osi vretena, v kateri se bo izvajalo plansko rezkanje površine.
- ▶ **1. stranska dolžina Q218 (postopna):** dolžina površine, ki bo obdelana, vzporedno glavni osi obdelovalne ravni. S predznakom lahko določite smer prve proge rezkanja glede na **točko zagona 1. osi**.
- ▶ **2. stranska dolžina Q219 (postopna):** dolžina površine, ki bo obdelana, vzporedno pomožni osi obdelovalne ravni. S predznakom lahko določite smer prvega prečnega primika glede na **točko zagona 2. osi**.



- ▶ **Največji globinski pomik Q202 (postopen): največja** globina, za katero se bo orodje premaknilo. TNC izračuna dejanski globinski pomik iz razlike med končno točko in točko zagona v orodni osi, tako, da obdelava poteka z enakimi globinskimi pomiki. Pri izračunu TNC upošteva tudi predizmero finega rezkanja.
- ▶ **Predizmera globinskega finega rezkanja Q369** (postopna): vrednost s katero naj se izvede zadnji globinski pomik.
- ▶ **Faktor največjega prekrivanja proge Q370: Največji** stranski primik  $k$ . TNC dejanski stranski primik izračuna iz 2. stranske dolžine (Q219) in dosega orodja tako, da obdelava poteka z enakimi stranskimi primiki. Če ste v orodni tabeli vnesli polmer R2 (npr. polmer plošče pri uporabi glave noža), TNC temu primerno zmanjša stranski primik.
- ▶ **Pomik pri rezkanju Q207:** hitrost premikanja orodja pri rezkanju v mm/min.
- ▶ **Pomik pri finem rezkanju Q385:** hitrost premikanja orodja pri zadnjem rezkanju s pomikom v mm/min.
- ▶ **Pomik za predpozicioniranje Q253:** hitrost premika orodja pri premiku na položaj za zagon in pri premiku v naslednjo vrstico v mm/min; če želite izvesti prečni premik v obdelovancu (Q389=1), TNC izvede prečni premik s pomikom pri rezkanju Q207.



- ▶ **Varnostni odmik Q200** (postopen): odmik med konico orodja in točko zagona v orodni osi. Če se izvaja rezkanje s strategijo obdelave Q389=2, se TNC v varnostnem odkliku premakne čez trenutni globinski pomik na točko zagona v naslednji vrstici.
- ▶ **Stranski varnostni odmik Q357** (postopen): Stranski odmik orodja od obdelovanca pri primiku na prvi globinski odmik in odmik, na katerega se orodje premakne s stranskim primikom pri strategijah obdelave Q389=0 in Q389=2.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).

**Primer: NC-nizi**

71 DEF. CIKL. 232 PLANSKO REZKANJE

Q389=2 ;STRATEGIJA

Q225=+10 ;TOČKA ZAGONA 1. OSI

Q226=+12 ;TOČKA ZAGONA 2. OSI

Q227=+2,5;TOČKA ZAGONA 3. OSI

Q386=-3 ;KONČNA TOČKA 3. OSI

Q218=150 ;1. STRANSKA DOLŽINA

Q219=75 ;2. STRANSKA DOLŽINA

Q202=2 ;NAJVEČ. GLOB. POM.

Q369=0,5 ;PREDIZMERA GLOBINE

Q370=1 ;NAJVEČJE PREKRIVANJE

Q207=500 ;POMIK PRI REZKANJU

Q385=800 ;POMIK PRI FINEM REZK.

Q253=2000;POMIK PRI PREDPOZ.

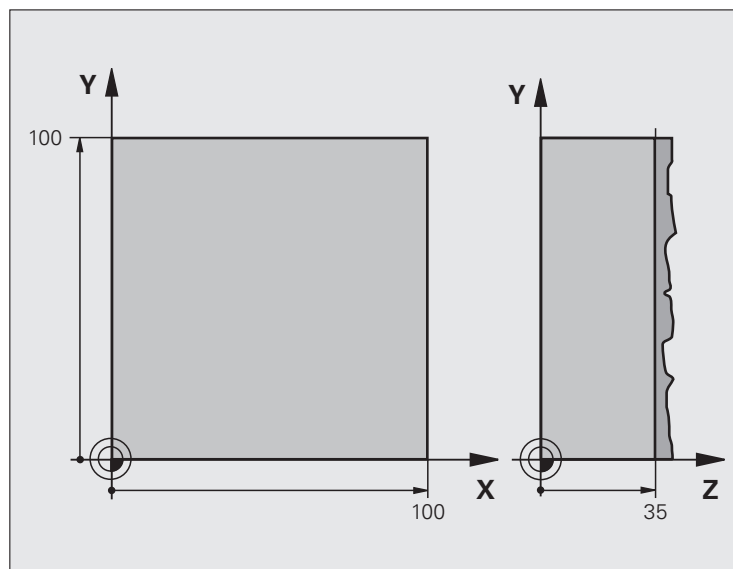
Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK

Q357=2 ;STRANSKI VARNOSTNI  
ODMIK

Q204=2 ;2. VARNOSTNI ODMIK



## Primer: vrstno rezkanje



<b>0 ZAGON PRG. C230 MM</b>	
<b>1 PRV. OBL. 0,1 Z X+0 Y+0 Z+0</b>	Definicija surovca
<b>2 PRV. OBL. 0,2 X+100 Y+100 Z+40</b>	
<b>3 DEF. ORODJA 1 L+0 R+5</b>	Definicija orodja
<b>4 PRIKLIC ORODJA 1 Z S3500</b>	Priključ orodja
<b>5 L Z+250 R0 HT</b>	Odmik orodja
<b>6 DEF. CIKL. 230 VRSTNO REZKANJE</b>	Definicija cikla - Vrstno rezkanje
Q225=+0 ;TOČKA ZAGONA 1. OSI	
Q226=+0 ;TOČKA ZAGONA 2. OSI	
Q227=+35 ;TOČKA ZAGONA 3. OSI	
Q218=100 ;1. STRANSKA DOLŽINA	
Q219=100 ;2. STRANSKA DOLŽINA	
Q240=25 ;ŠTEVILO REZOV	
Q206=250 ;HITR. GLOB. POM.	
Q207=400 ;POMIK PRI REZKANJU	
Q209=150 ;PREČNI POMIK	
Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK	




7 L X+-25 Y+0 R0 HT M3	Predpozicioniranje v bližini točke zagona
8 PRIKL. CIKL.	Priklic cikla
9 L Z+250 R0 HT M2	Odmik orodja, konec programa
10 KONČAJ PRG. C230 MM	



## 8.12 Cikli za izračun koordinat

### Pregled

S preračunavanjem koordinat lahko TNC nastavljeno konturo s spremenjenim položajem in velikostjo izdela na različnih mestih obdelovalnega kosa. TNC omogoča naslednje cikle za preračunavanje koordinat:

Cikel	Gumb	Stran
7 NIČELNA TOČKA Konture je mogoče zamakniti neposredno s programom ali s preglednicami ničelnih točk.		Stran 508
247 DOLOČITEV REFERENČNE TOČKE Referenčno točko nastavite med izvajanjem programa.		Stran 513
8 ZRCALJENJE Zrcaljenje kontur.		Stran 514
10 ROTACIJA Rotacija kontur v obdelovalni ravnini.		Stran 516
11 FAKTOR MERILA Pomanjševanje ali povečevanje kontur.		Stran 517
26 FAKTOR MERILA, SPECIFIČEN ZA OSI Pomanjševanje ali povečevanje kontur s faktorji meril, specifičnimi za osi.		Stran 518
19 OBDELOVALNA RAVNINA Potek obdelave v obrnjenem koordinatnem sistemu za stroje z vrtljivimi glavami in/ali vrtljivimi mizami.		Stran 519

### Učinkovitost preračunavanja koordinat

Začetek vplivanja: preračunavanje koordinat začne vplivati od svoje definicije dalje – torej ni priklicana. Vpliva, dokler ni ponastavljena ali definirana na novo.

#### Ponastavitev preračunavanja koordinat:

- cikel znova definirajte z vrednostmi za osnovne lastnosti, npr. faktor merila 1,0,
- zagon izvajanja dodatnih funkcij M2 in M30 ali niza END PGM (odvisno od strojnega parametra 7300),
- izberite nov program,
- izbrišite nastavite dodatno funkcijo M142 Modalne programske informacije.



## Zamik NIČELNE TOČKE (cikel 7)

Z ZAMIKOM NIČELNE TOČKE je mogoče ponoviti obdelave na poljubnih mestih obdelovanca.

Učinek

Glede na definicijo cikla ZAMIK NIČELNE TOČKE se vsi vnosi koordinat nanašajo na novo ničelno točko. Zamik v vsaki osi TNC prikaže v posebnem oknu za prikaz stanja. Dovoljen je tudi vnos rotacijskih osi.



- **Zamik:** vnesite koordinate nove ničelne točke; absolutne vrednosti se nanašajo na ničelno točko obdelovanca, ki je določena s postavitvijo referenčne točke; postopne vrednosti se vedno nanašajo na zadnjo veljavno ničelno točko – ta je lahko zamaknjena.

### Ponastavitev

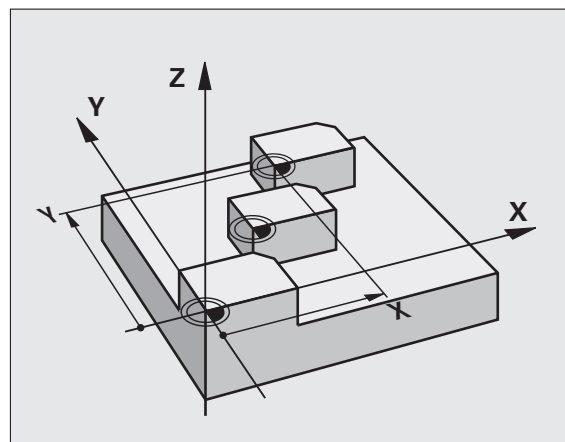
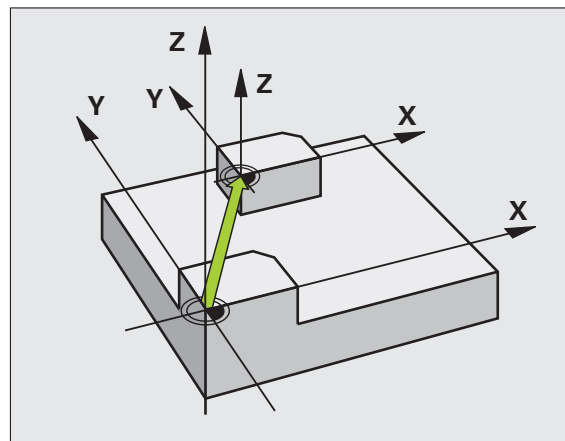
Zamik ničelne točke s koordinatnimi vrednostmi  $X=0$ ,  $Y=0$  in  $Z=0$  prekliče zamik ničelne točke. Po potrebi lahko izberete tudi funkcijo **DATUM TRANS PONASTAVITVE** (oglejte si „DATUM TRANS PONASTAVITVE“ na strani 573).

### Grafika

Če po zamiku ničelne točke nastavite novo BLK FORM, lahko s strojnim parametrom 7310 določite, ali naj se PRV OBL nanaša na novo ali na staro ničelno točko. Pri obdelavi več delov lahko TNC vsak del grafično predstavi posebej.

### Prikazi stanja

- Veliki prikaz položaja se nanaša na aktivno (zamaknjeno) ničelno točko.
- Vse koordinate, ki so prikazane v dodatnem prikazu stanja (položaji, ničelne točke), se nanašajo na ročno določeno referenčno točko.



### Primer: NC-nizi

13 DEF. CIKL. 7,0 NIČELNA TOČKA

14 DEF. CIKL. 7,1 X+60

16 DEF. CIKL. 7,3 Z-5

15 DEF. CIKL. 7,2 Y+40



## Zamik NIČELNE TOČKE s preglednicami ničelnih točk (cikel 7)



Ničelne točke v preglednici ničelnih točk se **vedno in izključno** nanašajo na trenutno referenčno točko (prednastavljeno).

Strojni parameter 7475, s katerim je bilo določeno, ali se ničelne točke nanašajo na ničelno točko stroja ali na ničelno točko obdelovanca, ima samo še varnostno funkcijo. Če je nastavljen  $MP7475 = 1$  in se zamik ničelne točke zažene iz preglednice ničelnih točk, TNC prikaže sporočilo o napaki.

Preglednice ničelnih točk TNC 4xx, katerih koordinate se nanašajo na ničelno točko stroja ( $MP7475 = 1$ ), se v iTNC 530 ne smejo uporabljati.



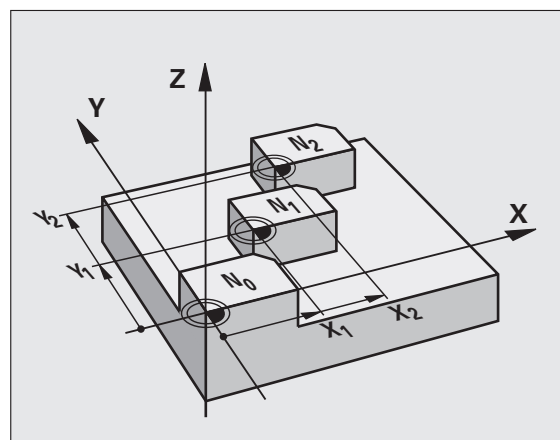
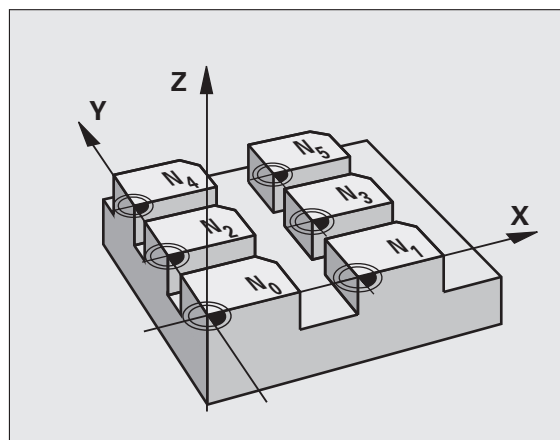
Če zamike ničelnih točk izbirate v preglednicah ničelnih točk, uporabite funkcijo **IZBIRA PREG**, s čimer želeno preglednico ničelnih točk zaženete iz NC-programa.

Če ne uporabljate funkcije **IZBIRA PREG**, je treba želeno tabelo ničelnih točk aktivirati pred programskim testom ali zagonom programa (velja tudi za programirno grafiko):

- v načinu delovanja **Programski test** v upravitelju datotek izberite želeno preglednico za programski test: preglednici je dodeljen status S,
- v načinu delovanja **Programski tek** v upravitelju datotek izberite želeno preglednico za izvajanje programa: preglednici je dodeljen status M.

Koordinatne vrednosti iz preglednic ničelnih točk so absolutne.

Nove vrstice je mogoče dodajati samo na koncu preglednice.



**Primer: NC-nizi**

**77 DEF. CIKL. 7,0 NIČELNA TOČKA**

**78 DEF. CIKL. 7,1 #5**



## Uporaba

Uporaba preglednice ničelnih točk npr. pri

- pogosto ponavljajočih obdelavah na različnih pozicijah obdelovanca ali
- pogosti uporabi istega zamika ničelne točke.

V programu lahko lahko ničelne točke nastavite neposredno v definiciji cikla, ali pa jih priključete iz preglednice ničelnih točk.



- ▶ **Zamik:** vnesite številko ničelne točke iz preglednice ničelnih točk ali parameter Q. Če vnesete parameter Q, TNC aktivira številko ničelne točke, ki je v parametru Q.

## Ponastavitev

- zamika h koordinatam iz preglednice ničelnih točk. priklic X=0; Y=0 itd.,
- zamika h koordinatam X=0; Y=0 itd.;. priključite neposredno z definicijo cikla,
- uporabe funkcije **DATUM TRANS PONASTAVITVE** (oglejte si „DATUM TRANS PONASTAVITVE” na strani 573)

## Izbira preglednice ničelnih točk v NC-programu

S funkcijo **IZBIRA PREG** izberite preglednico ničelnih točk, iz katere TNC povzame ničelne točke:



- ▶ izberite funkcije za priklic programa: pritisnite tipko PGM CALL,



- ▶ kliknite gumb PREGLEDNICA NIČELNIH TOČK,
- ▶ vnesite celotno pot preglednice ničelnih točk in vnos potrdite s tipko END.



Niz IZBIRA PREG nastavite pred ciklom 7 za nastavitev zamika ničelne točke.

Preglednica ničelnih točk, izbrana s SEL TABLE je aktivna, dokler s funkcijama SEL TABLE ali PGM MGT ne izberete druge preglednice ničelnih točk.

S funkcijo **DATUM TRANS PREGLEDNICE** lahko preglednice ničelnih točk in številke ničelnih točk določite v NC-nizu (oglejte si „DATUM TRANS PREGLEDNICE” na strani 572).

## Preglednico ničelnih točk urejate v načinu delovanja Shranjevanje/urejanje programa.



Ko ste v preglednici ničelnih točk spremenili določeno vrednost, je treba spremembo shraniti s tipko ENT. V nasprotnem primeru sprememba pri obdelavi drugega programa morda ne bo upoštevana.

Preglednico ničelnih točk izberete v načinu delovanja **Shranjevanje/urejanje programa**.



- ▶ Priklic upravitelja datotek: pritisnite tipko PGM MGT, oglejte si „Upravljanje datotek: osnove“, stran 115
- ▶ Kliknite gumba IZBIRA VRSTE in PRIKAZ .D.
- ▶ Izberite želeno preglednico ali vnesite novo ime datoteke.
- ▶ Urejanje datoteke. V orodni vrstici so poleg ostalega prikazane te funkcije:

Funkcija	Gumb
Izbira začetka preglednice	ZACETEK 
Izbira konca preglednice	KONEC 
Pomik po straneh navzgor	STRAN 
Pomik po straneh strani navzdol	STRAN 
Vnos vrstice (možno samo na koncu tabele)	VLOŽITE VRSTICO
Brisanje vrstice	BRISANJE VRSTICE
Prevzem vnesene vrstice in preskok na naslednjo vrstico	NASLEDNJA VRSTICA
Vnos števila vrstic (ničelnih točk) na koncu preglednice, ki ga je mogoče vnesti	NA KONCU VLOŽITE N VRSTIC



## Urejanje preglednice ničelnih točk v načinu delovanja Programski tek

V načinu delovanja Programski tek je mogoče izberati posamezno aktivno preglednico ničelnih točk. Če želite to storiti, kliknite gumb PREGLEDNICA NIČELNIH TOČK. Nato so vam na voljo enake funkcije urejanja kot v načinu delovanja Shranjevanje/urejanje programa.

### Vnos dejanskih vrednosti v preglednico ničelnih točk

S tipko „Prevzem dejanskega položaja“ je mogoče trenuten položaj ali nazadnje zaznan položaj orodja prevzeti v preglednico ničelnih točk:

- ▶ polje za vnos postavite v vrstico in v stolpec, v katera naj bo vnesen položaj,



- ▶ izberite funkcijo Prevzem dejanskega položaja: TNC vas v pojavnem oknu vpraša, ali želite prevzeti trenutni položaj orodja ali nazadnje zaznani položaj,

- ▶ želeno funkcijo izberite s pušičnimi tipkami in izbiro potrdite s tipko ENT,

- ▶ prevzem vrednosti v vseh oseh: kliknite gumb VSE VREDNOSTI, ali

- ▶ prevzem vrednosti v osi, za katero je prikazano polje za vnos: kliknite gumb TRENUTNA VREDNOST.

VSE  
VREDNOSTI

AKTUAL.  
VREDNOST

### Nastavitev preglednice ničelnih točk

V drugi in tretji orodni vrstici lahko za vsako preglednico ničelnih točk določite osi, za katere želite definirati ničelne točke. Običajno so aktivne vse osi. Če želite neko os blokirati, gumb za ustrezno os prestavite v položaj za IZKL. TNC nato izbriše pripadajoči stolpec v preglednici ničelnih točk.

Če za določeno aktivno os ne želite definirati nobene ničelne točke, pritisnite tipko NO ENT. TNC nato v ustrezni stolpec vnese vezaj.

### Izhod iz preglednice ničelnih točk

V upravitelju datotek prikažite drugačno vrsto datotek in izberite želeno datoteko.

### Prikazi stanja

V dodatnem oknu za prikaz stanja so prikazani ti podatki iz preglednice ničelnih točk (oglejte si „Preračunavanje koordinat (zavihek TRANS)” na strani 61):

- ime in pot aktivne preglednice ničelnih točk,
- aktivna številka ničelne točke,
- komentar iz stolpca DOC aktivne številke ničelne točke.

Potek progr. po blokih

Editiranje tabele ničelne točke

Navezna točka zamik?

OSI	X	Y	Z	A	B
0	+0	+0	+0	+0	+0
1	+25	0000	+0	+0	+0
2	+10	+0	+0	+0	+0
3	+0	+0	+150	+0	+0
4	+27.25	+12.5	+0	-10	+0
5	+250	+325	+10	+0	+90
6	+250	-240	+15	+0	+0
7	+1200	+0	+0	+0	+0
8	+1700	+0	+0	+0	+0
9	-1700	+0	+0	+0	+0
10	+0	+0	+0	+0	+0
11	+0	+0	+0	+0	+0
12	+0	+0	+0	+0	+0
13	+0	+0	+0	+0	+0

[END]

ZACETEK KONEC STRAN STRAN VLOZITE BRISANJE NASLEDNJA

VRSTICO VRSTICE VRSTICA



## DOLOČITEV REFERENČNE TOČKE (cikel 247)

S ciklom DOLOČITEV REFERENČNE TOČKE lahko v preglednici s prednastavitvami določeno prednastavitev aktivirate kot novo referenčno točko.

### Učinek

Po definiciji cikla POSTAVLJANJE NAVEZNE TOČKE se vse navedbe koordinat in zamiki ničelnih točk (absolutne in inkrementalne) nanašajo na novi Preset.



- **Številka za referenčno točko?:** vnesite številko referenčne točke iz preglednice s prednastavitvami, ki naj bo aktivirana.



Če aktivirate referenčno točko iz preglednice s prednastavitvami, TNC ponastavi aktivni zamik ničelne točke.

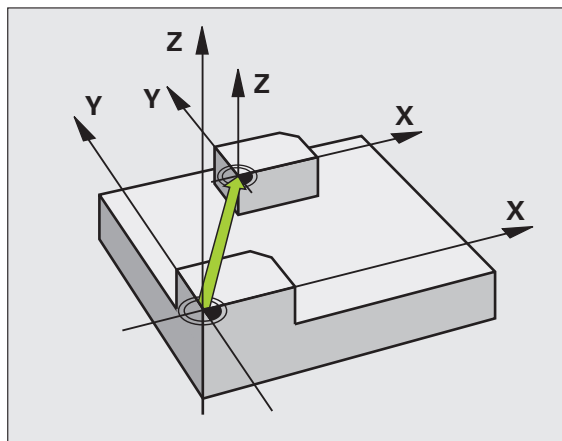
TNC prednastavitve uporablja samo v oseh, ki so v preglednici s prednastavitvami definirane z vrednostmi. Referenčna točka osi, ki so označene z –, ostane nespremenjena.

Če aktivirate številko prednastavitve 0 (vrstica 0), s tem aktivirate referenčno točko, ki ste jo nazadnje določili v ročnem načinu obratovanja.

V načinu delovanja Programski test cikel 247 ni dejaven.

### Prikaz stanja

V prikazu stanja TNC prikazuje aktivno številko prednastavitve za simbolom referenčne točke.



**Primer: NC-nizi**

**13 DEF. CIKL. 247 POSTAVITEV REF. TOČKE**

**Q339=4 ;ŠTEVILKA REFERENČNE TOČKE**



## ZRCALJENJE (cikel 8)

TNC lahko obdelovanje v obdelovalni ravnini izvaja zrcalno.

### Učinek

Zrcaljenje deluje od svoje definicije v programu dalje. Deluje tudi v načinu delovanja Nastavitev položaja z ročnim vnosom. TNC prikazuje aktivne zrcaljene osi v dodatnem prikazu stanja.

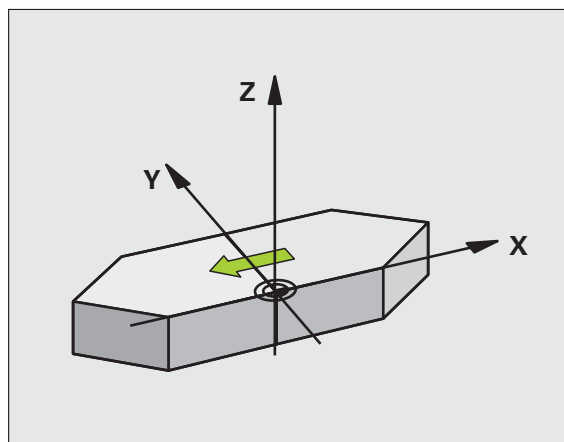
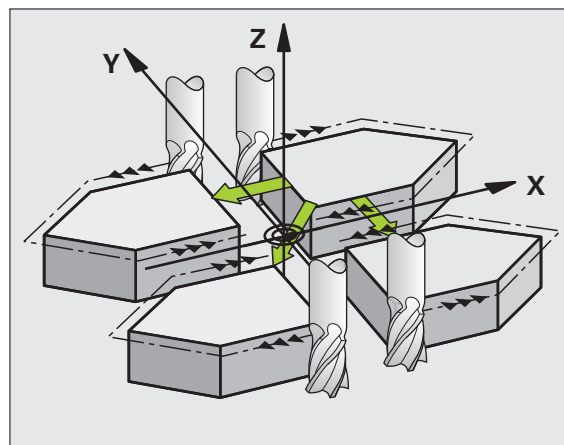
- Če zrcalite samo eno os, se spremeni smer vrtenja orodja. To ne velja pri obdelovalnih ciklih.
- Če zrcalite dve osi ostane smer vrtenja ohranjena.

Rezultat zrcaljenja je odvisen od položaja ničelne točke:

- Ničelna točka je na konturi, ki jo želite zrcaliti: element bo zrcaljen neposredno na ničelno točko;
- Ničelna točka je zunaj konture, ki jo želite zrcaliti: element se poleg zrcaljenja še prestavi;



Če zrcalite samo eno os, se spremeni smer vrtenja orodja pri ciklih rezkanja, katerih številke se začnejo s številom 200. Izjema: cikel 208, pri katerem ostane ohranjena smer obračanja, definirana v ciklu.

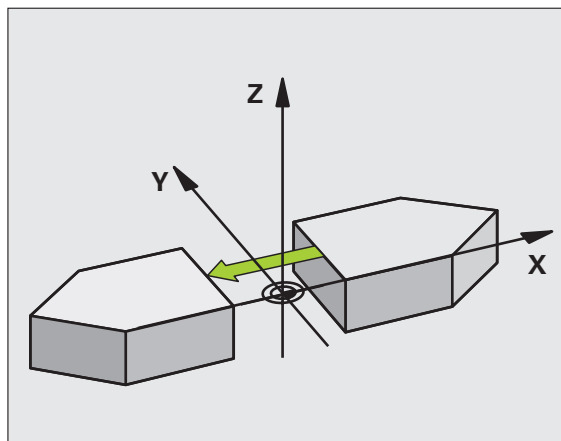




- **Zrcaljena os?:** vnesite osi, ki naj bodo zrcaljene; zrcalite lahko vse osi - tudi. rotacijske osi – razen osi vretena in pripadajoče pomožne osi. Vnesti je mogoče največ tri osi.

#### Ponastavitev

Cikel ZRCALJENJE z vnosom NO ENT znova nastavite.



**Primer: NC-nizi**

```
79 DEF. CIKL. 8,0 ZRCALJENJE
```

```
80 DEF. CIKL 8,1 X Y U
```



## ROTACIJA (cikel 10)

V programu lahko TNC koordinatni sistem v obdelovalni ravnini zavrti okrog aktivne ničelne točke.

### Učinek

ROTACIJA vpliva od svoje definicije v programu dalje. Deluje tudi v načinu delovanja Nastavitev položaja z ročnim vnosom. TNC prikazuje aktivni kot vrtenja v dodatnem prikazu stanja.

### Referenčna os za kot vrtenja:

- X/Y ravnina X os
- Y/Z ravnina Y os
- Z/X ravnina Z os



### Pred nastavitvijo upoštevajte

TNC prekliče aktivni popravek polmera z definiranjem cikla 10. Po potrebi znova nastavite popravek polmera.

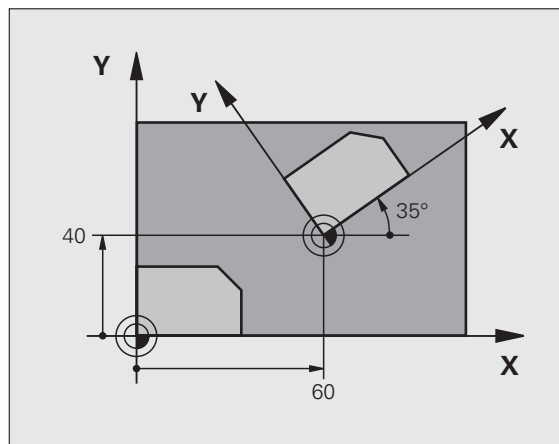
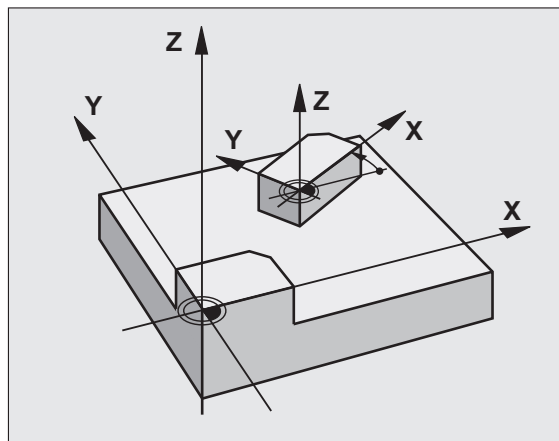
Ko ste definirali cikel 10, obe osi znova premaknite na obdelovalno ravnino in tako aktivirajte rotacijo.



- ▶ **Rotacija:** rotacijski kot vnesite v stopinjah ( $^{\circ}$ ). Območje vnosa: od  $-360^{\circ}$  do  $+360^{\circ}$  (absolutno ali postopno).

### Ponastavitev

Cikel ROTACIJA znova nastavite z rotacijskim kotom  $0^{\circ}$ .



### Primer: NC-nizi

12 PRIKL. OZN. 1

13 DEF. CIKL. 7,0 NIČELNA TOČKA

14 DEF. CIKL. 7,1 X+60

15 DEF. CIKL. 7,2 Y+40

16 DEF. CIKL. 10,0 VR TENJE

17 DEF. CIKL. 10,1 ROT+35

18 PRIKL. OZN. 1



## FAKTOR MERILA (cikel 11)

TNC lahko v programu konture poveča ali pomanjša. Tako lahko pri delu upoštevate na primer faktorje krčenja in predizmer.

### Učinek

FAKTOR MERILA deluje od svoje definicije v programu dalje. Deluje tudi v načinu delovanja Nastavitev položaja z ročnim vnosom. TNC prikazuje aktivni faktor merila v dodatnem prikazu stanja.

Faktor Merila deluje

- v obdelovalni ravnini ali na vse tri koordinatne osi hkrati (odvisno od strojnega parametra 7410),
- na vnesene mere v ciklih,
- pa tudi na vzporedne osi U,V,W.

### Predpostavka

Pred povečevanjem oziroma pomanjševanjem naj se ničelna točka premakne na rob ali kot konture.



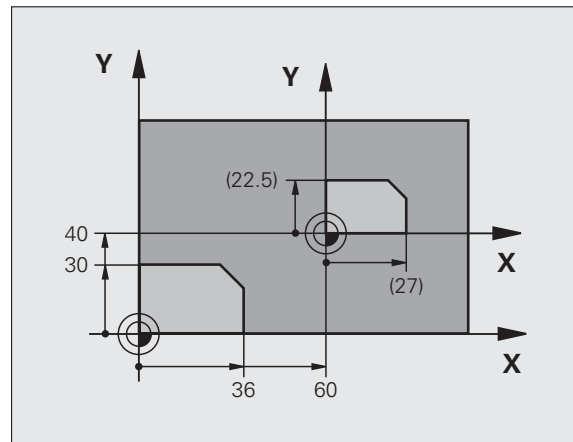
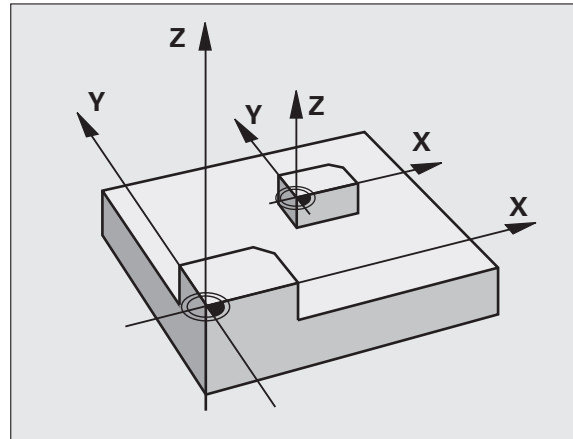
- **Faktor?:** vnesite faktor SCL (sprememba velikosti); TNC pomnoži koordinate in polmere s SCL (kot je opisano pri „Učinek“).

Povečanje: SCL večji od 1 do 99 999 999

Pomanjšanje: SCL manjši od 1 do 0,000 001

### Ponastavitev

Cikel FAKTOR MERILA znova nastavite z merskim faktorjem 1.



### Primer: NC-nizi

11 PRIKL. OZN. 1

12 DEF. CIKL. 7,0 NIČELNA TOČKA

13 DEF. CIKL. 7,1 X+60

14 DEF. CIKL. 7,2 Y+40

15 DEF. CIKL. 11,0 FAKTOR MERILA

16 DEF. CIKL. 11,1 MERIL. 0,75

17 PRIKL. OZN. 1



## FAKTOR MERILA, SPEC. ZA OS (cikel 26)

S ciklom 26 lahko faktorje pomanjševanja in predizmere upoštevate glede na specifično osi.

### Učinek

FAKTOR MERILA deluje od svoje definicije v programu dalje. Deluje tudi v načinu delovanja Nastavitve položaja z ročnim vnosom. TNC prikazuje aktivni faktor merila v dodatnem prikazu stanja.



#### Pred nastavitvijo upoštevajte

Koordinatnih osi s pozicijami za krožne proge se ne sme raztezati ali krčiti z različnimi faktorji.

Za vsako koordinatno os lahko vnesete lastni faktor merila, specifičen za os.

Poleg tega je mogoče koordinate določenega središča nastaviti za vse faktorje meril.

Kontura se razteza iz središča navzven ali se krči proti njemu, torej ne nujno od in k trenutni ničelni točki – kot pri ciklu 11 FAKTOR MERILA.

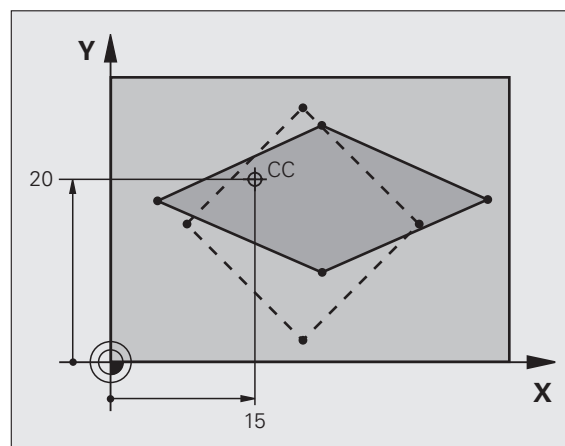
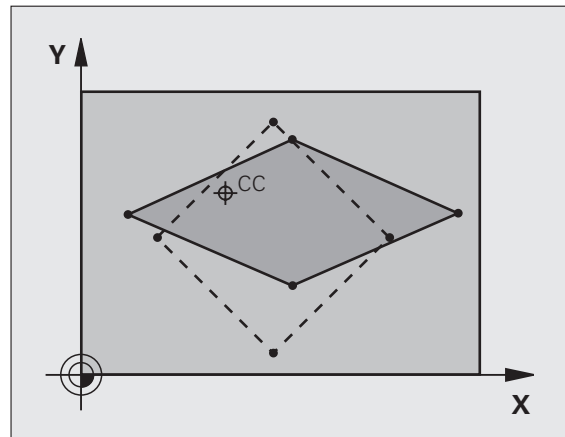


- ▶ **Os in faktor:** koordinatne osi in faktorji raztezanja ali krčenja, specifični za osi. Vnesite pozitivno vrednost – največ 99.999 999.
- ▶ **Koordinate središča:** središče raztezanja ali krčenja, specifičnega za os.

Koordinatne osi izberete z gumbi.

### Ponastavitev

Cikel FAKTOR MERILA znova nastavite s faktorjem 1 za ustrezno os.



### Primer: NC-nizi

25 PRIKL. OZN. 1

26 DEF. CIKL. 26,0 FAKTOR MERILA SPEC. ZA OS

27 DEF. CIKL.  
26,1 X 1,4 Y 0,6 CCX+15 CCY+20

28 PRIKL. OZN. 1



## OBDELOVALNA RAVNINA (cikel 19, različica programske opreme 1)



Proizvajalec funkcije za obračanje obdelovalne ravnine priredi za TNC in stroj. Pri določenih vrtljivih glavah (vrtljivih mizah) proizvajalec stroja določi, ali naj TNC kote, nastavljene v ciklu, prepozna kot koordinate rotacijskih osi ali kot matematične kote poševne ravni. Upoštevajte priročnik za stroj.



Obdelovalna ravnina vedno rotira aktivne ničelne točke.

Če pri aktivnem M120 uporabljate cikel 19, TNC prekliče popravek polmera in s tem tudi funkcijo M120.

Osnove oglejte si „Sukanje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)“, stran 91: ta odsek pozorno preberite.

### Učinek

V ciklu 19 z vnosom kotov vrtenja določite položaj obdelovalne ravnine, kar pomeni, da je položaj orodne osi odvisen od koordinatnega sistema, ki velja za stroj. Položaj obdelovalne ravnine je mogoče določiti na dva načina:

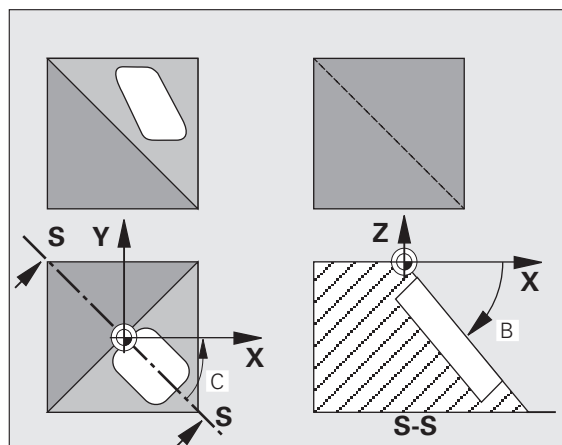
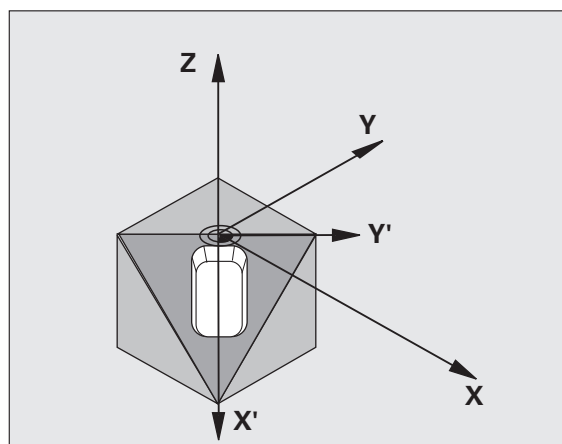
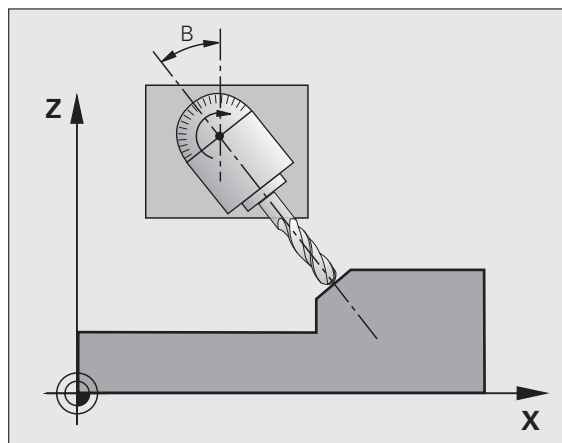
- neposreden vnos položaja vrtljivih osi,
- položaj obdelovalne ravnine, definiran z največ tremi rotacijami (prostorski kot) koordinatnega sistema, **ki velja za stroj**. Prostorski kot, ki ga je treba vnesti, lahko ugotovite, če rez nastavite navpično na obrnjeno obdelovalno ravnino in rez opazujete iz osi, okrog katere naj se izvaja rotacija. Z dvema prostorskima kotoma je vsak poljubni položaj orodja v prostoru že nedvoumno določen.



Ne pozabite, da je položaj obrnjenega koordinatnega sistema in s tem tudi premikanja v obrnjenem sistemu odvisen od tega, kako opišete obrnjeno ravnino.

Če s prostorskimi koti nastavite položaj obdelovalne ravnine, TNC samodejno izračuna za to potrebne položaje kotov vrtljivih osi in jih shrani v parametrih od Q120 (A os) do Q122 (C os). Če sta možni dve rešitvi, TNC glede na ničelni položaj rotacijskih osi izbere krajšo pot.

Zaporedje rotacij, potrebnih za izračun položaja ravnine, je natančno določeno: TNC najprej zavrti os A, nato os B in na koncu še os C.



Cikel 19 deluje od svoje definicije v programu dalje. Takoj ko v obrnjenem sistemu premaknete os, deluje popravek za to os. Če želite, da se izračunajo popravki vseh osi, je treba vse osi premakniti.

Če ste funkcijo **Programski tek Sukanje** v ročnem načinu delovanja nastavili na **Aktivno** (oglejte si „Sukanje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)“, stran 91), cikel 19 OBDELOVALNA RAVNINA, kotno vrednost, vneseno v tem meniju, prepíše.



- ▶ **Rotacijska os in kot?:** vnesite rotacijsko os z ustreznim rotacijskim kotom; rotacijske osi A, B in C nastavite z gumbi.



Ker TNC nenastavljene vrednosti rotacijskih osi praviloma vedno prepozna kot nespremenjene vrednosti, je treba vedno definirati vse tri prostorske kote, tudi če je eden ali več kotov enakih 0.

Če TNC rotacijske osi samodejno pozicionira, lahko vnesete še te parametre:

- ▶ **Pomik? P=:** hitrost premikanja rotacijske osi pri samodejnem pozicioniranju,
- ▶ **Varnostni odmik? (postopen):** TNC vrtljivo glavo postavi tako, da se položaj, rezultat podaljška orodja za varnostni odmik, glede na obdelovanec ne spremeni.

#### Ponastavitev

Za ponastavitev kota vrtenja znova nastavite cikel OBDELOVALNA RAVNINA in za vse rotacijske osi vnesite 0°. Nato znova nastavite cikel OBDELOVALNA RAVNINA in vprašanje dialoga v pogovornem oknu s tipko NO ENT. Tako funkcijo izklopite.



## Pozicioniranje rotacijske osi



Proizvajalec stroja določi, ali naj cikel 19 rotacijsko(e) os(i) pozicionira samodejno, ali pa je treba rotacijske osi predpozicionirati v programu. Upoštevajte priročnik za stroj.

Če cikel 19 rotacijske osi pozicionira samodejno, :

- lahko TNC samodejno pozicionira samo krmiljene osi,
- je treba v definiciji cikla poleg kotov vrtenja vnesti tudi varnostni odmik in pomik, za pozicioniranje vrtljivih osi,
- je treba uporabljati samo vnaprej nastavljena orodja (polna dolžina orodja v nizu TOOL DEF ali v orodni tabeli),
- ostane položaj konice orodja pri vrtenju glede na obdelovanca skoraj nespremenjen,
- TNC vrtenje izvaja z nazadnje nastavljenim pomikom. Največji pomik, ki ga je mogoče doseči, je odvisen od kompleksnosti vrtljive glave (vrtljive mize).

Če cikel 19 rotacijskih osi ne pozicionira samodejno, pred definiranjem cikla rotacijske osi pozicionirajte z L-nizom.

Primer NC-nizov:

<b>10 L Z+100 R0 HT</b>	
<b>11 L X+25 Y+10 R0 HT</b>	
<b>12 L B+15 R0 F1000</b>	Pozicioniranje rotacijske osi
<b>13 DEF. CIKL. 19,0 OBDELOVALNA RAVNINA</b>	Definiranje kota za obračun popravka
<b>14 DEF. CIKL. 19,1 B+15</b>	
<b>15 L Z+80 R0 HT</b>	Aktivacija popravka osi vretena
<b>16 L X-8.5 Y-10 R0 HT</b>	Aktivacija popravka obdelovalne ravnine



**Prikaz stanja v obrnjenem sistemu**

Prikazane pozicije (**ŽELENO** in **DEJANSKO**) ter prikaz ničelne točke v dodatnem prikazu stanja se po aktiviranju cikla 19 nanašajo na obrnjeni koordinatni sistem. Prikazana pozicija ustreza definiciji cikla, se torej mogoče ne ujema več s koordinatami pozicije, ki je bila nazadnje nastavljena v ciklu 19.

**Nadzor delovnega prostora**

TNC v obrnjenem koordinatnem sistemu preveri samo osi na končnem stikalu, ki se premaknejo. TNC glede na stanje prikaže sporočilo o napaki.

**Pozicioniranje v obrnjenem sistemu**

Z dodatno funkcijo M130 je mogoče tudi v obrnjenem sistemu opravljati premike na položaje, ki se nanašajo na običajen koordinatni sistem, oglejte si „Dodatne funkcije za vnos koordinat“, stran 300.

V obrnjeni obdelovalni ravnini je mogoče izvajati tudi pozicioniranja s premočrtnimi nizi, ki se nanašajo na strojni koordinatni sistem (nizi z M91 ali M92). Omejitve:

- pozicioniranje se izvede brez popravka dolžine,
- pozicioniranje se izvede brez popravka strojne geometrije,
- popravek dosega orodja ni dovoljen.

**Kombinacija z drugimi cikli koordinatnih izračunov**

Pri kombinaciji ciklov za koordinatne izračune je treba paziti na to, da se vrtenje obdelovalne ravnine vedno izvede okrog aktivne ničelne točke. Premik ničelne točke je mogoče izvesti pred aktiviranjem cikla 19: tako premaknete „koordinatni sistem, ki velja za stroj“.

Če ničelno točko premaknete po aktiviranju cikla 19, premaknite „obrnjeni koordinatni sistem“.

Pri ponastavitvi ciklov v obratnem zaporedju in pri definiranju ravnajte tako:

1. Aktiviranje zamika ničelne točke
- Aktiviranje 2. sukanja obdelovalne ravnine
3. Aktiviranje vrtenja
- ...
- Obdelava obdelovanca
- ...
1. Ponastavitev vrtenja
- Ponastavitev 2. sukanja obdelovalne ravnine
3. Ponastavitev zamika ničelne točke



**Samodejno merjenje v obrnjenem sistemu**

Z merilnimi cikli TNC je mogoče obdelovance izmeriti v obrnjenem sistemu. TNC rezultate meritev shrani v Q-parametrih, ki jih lahko potem dodatno obdelujete (npr. rezultate meritev pošljete v tiskanje).

**Navodilo za delo s ciklom 19 OBDELOVALNA RAVNINA****1 Sestavljanje programa**

- ▶ definiranje orodja (ni potrebe, če je TOOL.T aktivna), vnos celotne dolžine orodja
- ▶ priklic orodja
- ▶ odmik osi vretena, pri katerem ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom)
- ▶ pozicioniranje rotacijske osi z L-nizom (po potrebi) na ustrezno kotno vrednost (glede na strojni parameter)
- ▶ aktiviranje zamika ničelne točke (po potrebi)
- ▶ definiranje cikla 19 OBDELOVALNA RAVNINA; vnos kotnih vrednosti rotacijskih osi
- ▶ premik vseh glavnih osi (X, Y, Z), s čimer se zažene izvajanje popravkov
- ▶ nastavev obdelave, kot da bi bila izvedena v običajni ravnini (ki ni obrnjena)
- ▶ definiranje cikla 19 OBDELOVALNA RAVNINA z drugimi koti (po potrebi), s čimer se izvede obdelava v drugem položaju osi. V tem primeru ponastavitev cikla 19 ni potrebna. Nove kotne položaje lahko definirate neposredno
- ▶ ponastavitev cikla 19 OBDELOVALNA RAVNINA; vnos  $0^\circ$  za vse rotacijske osi
- ▶ izklop funkcije OBDELOVALNA RAVNINA. Znova definirajte cikel 19 in vprašanje v pogovornem oknu potrdite s tipko NO ENT
- ▶ ponastavitev zamika ničelne točke (po potrebi)
- ▶ pozicioniranje rotacijskih osi na položaj  $0^\circ$  (po potrebi)

**2 Vpenjanje obdelovanca****3 Priprave v načinu delovanja****Nastavev položaja z ročnim vnosom**

Pozicioniranje rotacijskih osi za postavljanje referenčne točke na ustrezno kotno vrednost. Kotna vrednost je odvisna od referenčne površine na obdelovancu, ki jo izberete.

**4 Priprave v načinu delovanja****Ročno delovanje**

Za način delovanja Ročno delovanje funkcijo Sukanje obdelovalne ravnine vklopite (AKTIVNO) z gumbom 3D-ROT; pri nekrmiljenih oseh v meni vnesite kotne vrednosti rotacijskih osi.

Pri nekrmiljenih oseh se morajo vnesene kotne vrednosti ujemati z dejansko pozicijo rotacijske(ih) osi, sicer TNC referenčno točko izračuna napačno.



### 5 Postavitev referenčne točke

- Ročna z vpraskanjem kot v običajnem sistemu (ki ni obrnjen) oglejte si „Določitev referenčne točke (brez 3D-senzorskega sistema)”, stran 82
- Vodena s HEIDENHAIN 3D senzorskim sistemom (glej uporabniški priročnik Cikli senzorskega sistema, poglavje 2)
- Samodejna s HEIDENHAIN 3D senzorskim sistemom (glej uporabniški priročnik Cikli senzorskega sistema, poglavje 3)

### 6 Zagon obdelovalnega programa v zaporedju nizov načina delovanja Programski tek

### 7 Način delovanja Ročno delovanje

Izklopite (NEAKTIVNO) funkcijo Sukanje obdelovalne ravnine z gumbom 3D-ROT. V meni za vse rotacijske osi vnesite kotno vrednost 0°, oglejte si „Aktiviranje ročnega sukanja”, stran 95.

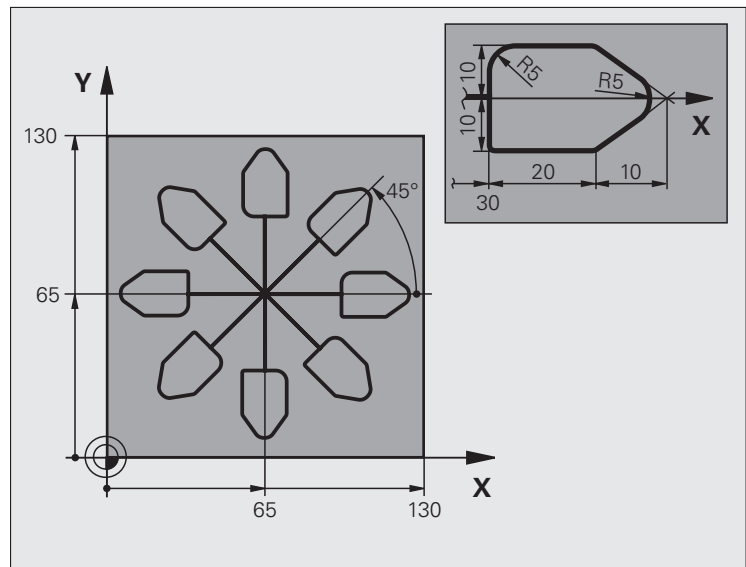




## Primer: cikli za preračunavanje koordinat

### Potek programa

- Preračunavanje koordinat v glavnem programu
- Obdelava v podprogramu, oglejte si „Podprogrami“, stran 577



<b>0 ZAGON PRG. KOUMR MM</b>	
<b>1 PRV. OBL. 0,1 Z X+0 Y+0 Z-20</b>	Definicija surovca
<b>2 PRV. OBL. 0,2 X+130 Y+130 Z+0</b>	
<b>3 DEF. ORODJA 1 L+0 R+1</b>	Definicija orodja
<b>4 PRIKLIC ORODJA 1 Z S4500</b>	Priklic orodja
<b>5 L Z+250 R0 HT</b>	Odmik orodja
<b>6 DEF. CIKL. 7,0 NIČELNA TOČKA</b>	Zamik ničelne točke v središču
<b>7 DEF. CIKL. 7,1 X+65</b>	
<b>8 DEF. CIKL. 7,2 Y+65</b>	
<b>9 PRIKL. OZN. 1</b>	Priklic rezkalne obdelave
<b>10 OZN. 10</b>	Postavitev oznake za ponovitev dela programa
<b>11 DEF. CIKL. 10,0 VRTENJE</b>	Zasuk za 45° (postopen)
<b>12 DEF. CIKL. 10,1 IROT+45</b>	
<b>13 PRIKL. OZN. 1</b>	Priklic rezkalne obdelave
<b>14 PRIKL.OZN. 10 PON. 6/6</b>	Povratek na LBL 10; skupno šestkrat
<b>15 DEF. CIKL. 10,0 VRTENJE</b>	Ponastavitev rotacije
<b>16 DEF. CIKL. 10,1 ROT+0</b>	
<b>17 DATUM TRANS. PONASTAVITEV</b>	Ponastavitev zamika ničelne točke
<b>18 L Z+250 R0 HT M2</b>	Odmik orodja, konec programa
<b>19 OZN. 1</b>	Podprogram 1



## 8.12 Cikli za izračun koordinat

20 L X+0 Y+0 R0 HT	Določitev rezkalne obdelave
21 L Z+2 R0 HT M3	
22 L Z-5 R0 F200	
23 L X+30 RL	
24 L IY+10	
25 RND R5	
26 L IX+20	
27 L IX+10 IY-10	
28 RND R5	
29 L IX-10 IY-10	
30 L IX-20	
31 L IY+10	
32 L X+0 Y+0 R0 F5000	
33 L Z+20 R0 HT	
34 OZN. 0	
35 KONČAJ PRG. KOUMR MM	



## 8.13 Posebni cikli

### ČAS ZADRŽEVANJA (cikel 9)

Izvajanje programa se zaustavi za nastavljen ČAS ZADRŽEVANJA. Čas zadrževanja lahko služi na primer za lom ostružkov.

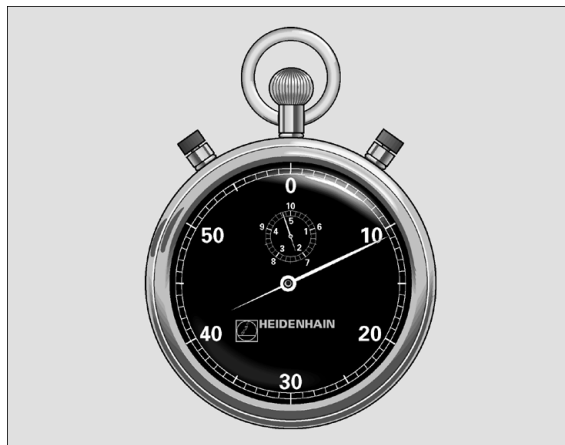
#### Učinek

Cikel deluje od svoje definicije v programu dalje. Modalno delujoča (preostala) stanja se s tem ne spremenijo, npr. rotacija vretena.



► **Čas zadrževanja v sekundah:** vnesite čas zadrževanja v sekundah.

Območje vnosa od 0 do 3 600 sek. (1 ura) v 0,001 sek. korakih



Primer: NC-nizi

89 DEF. CIKL. 9,0 ČAS ZADRŽ

90 DEF. CIKL. 9,1 ČAS ZADRŽ 1,5



## PRIKLIC PROGRAMA (cikel 12)

Poljubne obdelovalne programe, npr. posebne vrtalne cikle ali geometrijske module lahko izenačite z obdelovalnim ciklom. Tak program nato prikličete kot cikel.



### Pred nastavitvijo upoštevajte

Priklicani program mora biti shranjen na trdem disku TNC.

Če vnesete samo ime programa, mora biti program, ki pripada k ciklu, v istem imeniku kot program, s katerim ga želite priklicati.

Če program, ki pripada k ciklu, ni v istem imeniku kot program, ki ga uporabljate za priklic, vnesite celotno pot; npr. TNC:\KLAR35\FK1\50.H.

Če želite določen DIN/ISO program vstaviti v cikel, za imenom programa vnesite vrsto datoteke .I.

Q-parametri pri priklicu programa s ciklom 12 praviloma delujejo globalno. Iz navedenega razloga ne pozabite, da lahko spremembe Q-parametrov v priklicanem programu vplivajo na priklicani program.



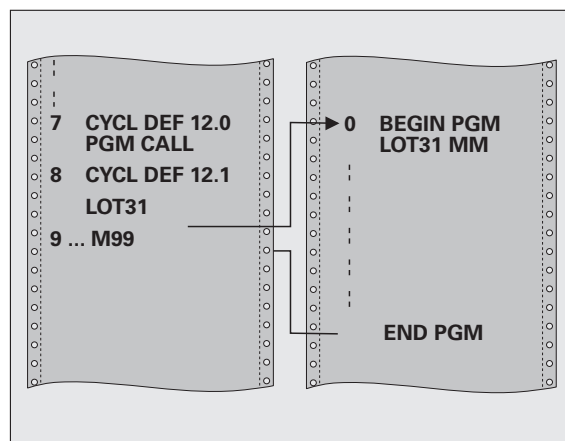
- ▶ **Ime programa:** ime programa, ki ga želite priklicati, po potrebi z vnosom poti do mesta, na katerem je program shranjen.

Program prikličete s funkcijo

- CYCL CALL (poseben niz), ali
- M99 (po nizih), ali
- M89 (izvede se po vsakem pozicionirnem nizu).

### Primer: priklic programa

Iz programa je treba priklicati program 50, ki ga je možno priklicati s ciklom.



### Primer: NC-nizi

55 DEF. CIKL. 12,0 PRIKLIC PRG.

56 DEF. CIKL.  
12,1 PRG TNC:\KLAR35\FK1\50.H

57 L X+20 Y+50 HT M99

## ORIENTACIJA VRETENA (cikel 13)



Proizvajalec mora stroj in TNC pripraviti za delovanje.



V obdelovalnih ciklih 202, 204 in 209 se interno uporablja cikel 13. Ne pozabite, da je treba v vašem NC-programu, po potrebi cikel 13 po enem od zgoraj navedenih obdelovalnih ciklov znova programirati.

TNC lahko krmili glavno vreteno orodnega stroja in jo zavrti z določenim kotom v določen položaj.

Orientacija vretena je potrebna v teh primerih:

- pri sistemih, pri katerih je treba orodja menjati v določenem položaju za menjavo orodja,
- za usmerjanje oddajnega in sprejemnega okna 3D senzorskih sistemov z infrardečim prenosom.

### Učinek

Kotni položaj, definiran v ciklu, TNC nastavi, če prej nastavite M19 ali M20 (odvisno od stroja).

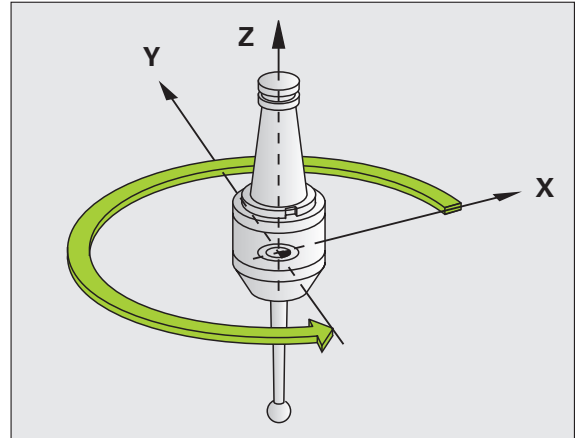
Če nastavite M19 ali M20, ne da bi prej definirali cikel 13, TNC glavno vreteno pozicionira na vrednost kota, ki ga določi proizvajalec stroja (oglejte si priložnik za stroj).



- ▶ **Orientacijski kot:** kot glede na referenčno os kota delovne ravnine.

Območje vnosa: od 0 do 360°

Natančnost vnosa: 0,1°



**Primer: NC-nizi**

**93 DEF. CIKL. 13,0 USMERITEV**

**94 DEF. CIKL. 13,1 KOT 180**



## TOLERANCA (Cikel 32 )



Proizvajalec mora stroj in TNC pripraviti za delovanje.

Z vnosi v ciklu 32 lahko vplivate na rezultat pri HSC obdelavi glede natančnosti, kakovosti površine in hitrosti, v kolikor je bil TNC prilagojen strojno specifičnim značilnostim.

TNC samodejno gladi konturi med poljubnimi (nepopravljenimi ali popravljenimi) konturnimi elementi. Tako se orodje neprekinjeno premika po površini obdelovalca in pri tem ščiti dele stroja. Poleg tega deluje v ciklu določena toleranca tudi pri premikanju v krožnici.

Po potrebi, TNC samodejno zmanjša nastavljeni pomik, tako da program brez tresljajev deluje z največjo možno hitrostjo, s katero TNC izvaja obdelavo. **Tudi če TNC premik izvaja z nezmanjšano hitrostjo, je praviloma vedno v uporabi toleranca, ki ste jo določili.** Višje kot določite toleranco, hitreje lahko TNC opravi premik.

Z glajenjem konture pride do odstopanja. Odstopanje konture (**tolerančna vrednost**) je proizvajalec stroja določil v enem od strojnih parametrov. S ciklom 32 lahko prednastavljeno tolerančno vrednost spremenite in izberete različne nastavitve filtra, pod pogojem da proizvajalec stroja uporabi te nastavitvene možnosti.

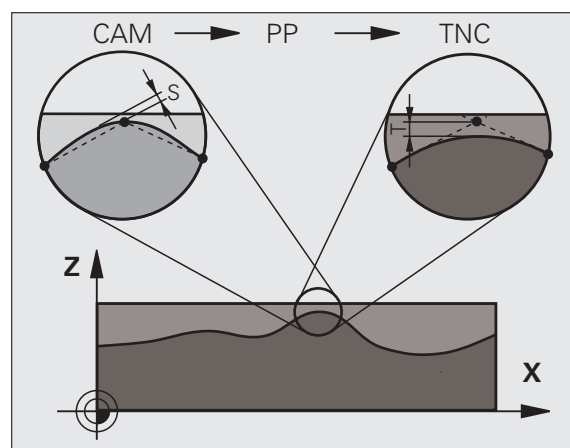
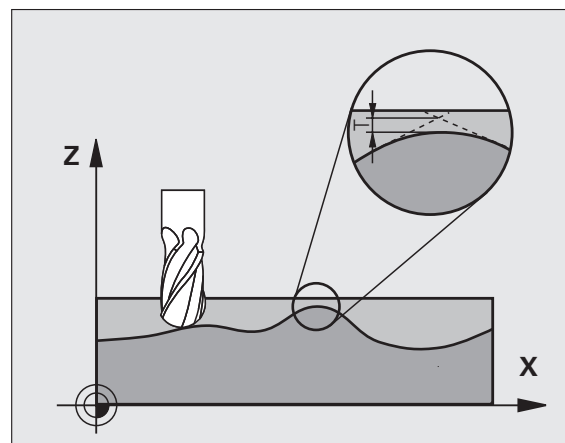


Pri zelo nizkih tolerančnih vrednostih stroj konture ne more več obdelati brez tresljajev. Vzrok tresljajev ni v pomanjkljivi računski zmogljivosti TNC, ampak v dejstvu, da TNC izvaja primike na konture skoraj 100 % natančnostjo, torej mora po potrebi hitrost premika drastično zmanjšati.

## Vplivi pri definiciji geometrije v sistemu CAM

Najpomembnejši faktor vpliva pri zunanjem sestavljanju NC-programa je napaka tetive  $S$ , ki se jo lahko definira v sistemu CAM. Z napako tetive se definira največji odmik točk NC-programa, ki je bil sestavljen s postprocesorjem (PP). Če je napaka tetive enaka ali manjša kot v ciklu 32 izbrana tolerančna vrednost  $T$ , lahko TNC zgladi konturne točke, v kolikor se s specialnimi strojnimi nastavitvami ne omeji nastavljeni pomik.

Najboljše glajenje konture dosežete, če izberete tolerančno vrednost v ciklu 32 med 1,1-kratno in 2-kratno vrednostjo napake tetive CAM.



## Programiranje

**Pred nastavitvijo upoštevajte**

Cikel 32 je DEF aktiven, kar pomeni, da deluje od svoje definicije v programu dalje.

TNC cikel 32 ponastavi, če

- cikel 32 znova določite in vprašanje v pogovornem oknu o **tolerančni vrednosti** potrdite z NO ENT,
- S tipko PGM MGT izberete nov program.

Ko ponastavite cikel 32, TNC znova aktivira toleranco, vnaprej nastavljeno s strojnimi parametri.

Vneseno tolerančno vrednost T TNC prepozna v programu, ki uporablja mersko enoto mm in v programu, ki uporablja mersko enoto palec.

Če s ciklom 32 nastavite program, ki kot parameter cikla vsebuje samo **tolerančno vrednost T**, TNC po potrebi doda oba preostala parametra z vrednostjo 0.

Pri povečanju vnosa tolerance se pri krožnih premikih praviloma zmanjša premer kroga. Če je na vašem stroju aktiven filter HSC, (po potrebi povprašajte pri proizvajalcu stroja), je lahko krog tudi večji.

Če je cikel 32 aktiven, TNC v dodatnem prikazu stanja na kartici **CYC** prikaže definiran parameter cikla 32.





- ▶ **Tolerančna vrednost T:** dovoljen odstop od nastavljenе konture v mm (ali v palcih, če program uporablja to mersko enoto).
- ▶ **NAČIN HSC, fino rezkanje=0, grobo rezkanje=1:** aktivacija filtra:
  - vrednost vnosa 0:  
**rezkanje z večjo natančnostjo.** TNC uporablja nastavitve filtra za fino rezkanje, ki jih določi proizvajalec stroja.
  - vrednost vnosa 1:  
**rezkanje z večjo hitrostjo pomika.** TNC uporablja nastavitve filtra za grobo struženje, ki jih določi proizvajalec stroja. TNC deluje z najvišjo kakovostjo glajenja konturnih točk, kar vodi do skrajšanja obdelovalnega časa.
- ▶ **Toleranca za rotacijske osi TA:** dovoljeno odstopanje položaja rotacijskih osi pri aktivni funkciji M128. TNC pomik proge vedno zmanjša tako, da se pri večosnih premikih najpočasnejša os vedno premika z največjim pomikom. Praviloma so rotacijske osi znatno počasnejše kot linearne osi. Z vnosom višje tolerance (npr. 10°), lahko obdelovalni čas pri večosnih obdelovalnih programih znatno skrajšate, saj ni potrebe po tem, da bi TNC rotacijske osi pomikal na vnaprej določen zelen položaj. Kontura se z vnosom tolerance rotacijskih osi ne poškoduje. Spremeni se samo položaj rotacijske osi glede na površino obdelovanca.



Parametra NAČIN HSC in TA sta na voljo samo, če je v vašem stroju nameščena različica programske opreme 2 (obdelava HSC).

#### Primer: NC-nizi

95 DEF. CIKL. 32,0 TOLERANCA

96 DEF. CIKL. 32,1 T0,05

97 DEF. CIKL. 32,2 NAČIN HSC:1 TA5







# 9

**Programiranje:  
Posebne funkcije**



## 9.1 Pregled nad posebnimi funkcijami

S tipko SPEC FCT in ustreznimi gumbi je omogočen dostop do najrazličnejših funkcij TNC. V naslednjih preglednicah si lahko ogledate razpoložljive funkcije.

### Glavni meni Posebne funkcije (SPEC FCT)

SPEC FCT

► Izbira posebnih funkcij

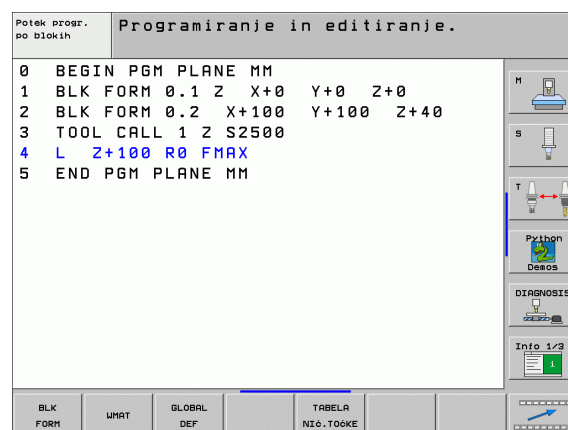
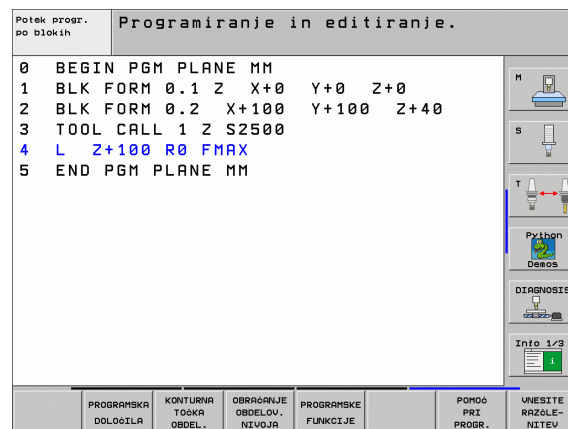
Funkcija	Gumb	Opis
Definiranje programskih prednastavitev	PROGRAMSKA DOLOGZILA	Stran 534
Funkcije z navadnim besedilom za konturne in točkovne obdelave	KONTURNA TOČKA OBDEL.	Stran 535
Definiranje funkcije PLANE	OBRAČUNJE OBDELOV. NIVOJA	Stran 537
Definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom	PROGRAMSKE FUNKCIJE	Stran 536
Uporaba pomoči pri programiranju	POMOČ PRI PROGR.	Stran 536
Definiranje razčlenitvene točke:	UNESITE RAZČLE-NITEV	Stran 157

### Meni Programske prednastavitve

PROGRAMSKA DOLOGZILA

► Izbira menija Programske prednastavitve







Funkcija	Gumb	Opis
Definicija surovca	BLK FORM	Stran 139
Definiranje materiala	UMAT	Stran 226
Definiranje globalnih parametrov ciklov	GLOBAL DEF	Stran 338
Izbira preglednice ničelnih točk	TABELA NIČ. TOČKE	Stran 510



## Funkcije menija za konturne in točkovne obdelave

KONTURNA  
TOČKA  
OBDEL.



► Izbira menija za funkcije za konturno in točkovno obdelavo

Funkcija	Gumb	Opis
Dodelitev opisa konture		Stran 481
Definiranje enostavne konturne formule		Stran 491
Izbira definicija konture		Stran 480
Definiranje zapletene konturne formule		Stran 482
Definiranje pogostega vzorca obdelave		Stran 342
Izbira točkovne preglednice z obdelovalnimi položaji		Stran 351

## Meni za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

PROGRAMSKE  
FUNKCIJE

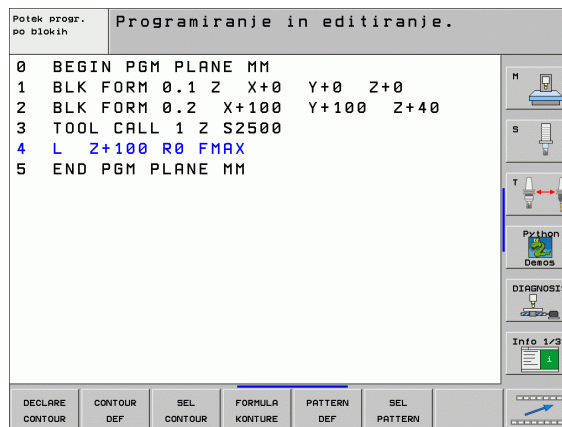
► Izbira menija za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

Funkcija	Gumb	Opis
Definiranje pozicioniranja rotacijskih osi		Stran 560
Definiranje funkcij datoteke		Stran 570
Definiranje pretvorbe koordinat		Stran 571
Definiranje funkcij nizov		Stran 632

Potek progr. po blokih Programiranje in editiranje.

```

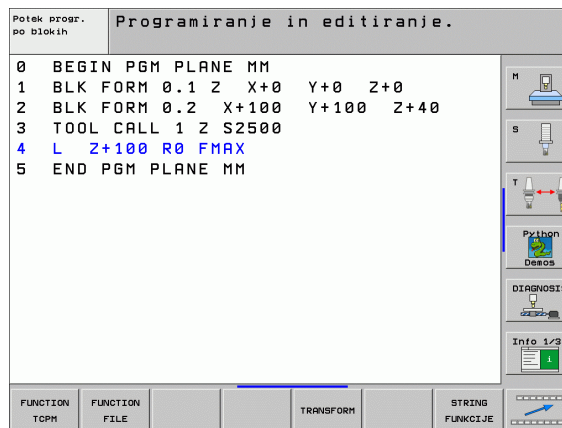
0 BEGIN PGM PLANE MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z+0
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+40
3 TOOL CALL 1 Z S2500
4 L Z+100 R0 FMAX
5 END PGM PLANE MM
    
```



Potek progr. po blokih Programiranje in editiranje.

```

0 BEGIN PGM PLANE MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z+0
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+40
3 TOOL CALL 1 Z S2500
4 L Z+100 R0 FMAX
5 END PGM PLANE MM
    
```








## Meni s pomočjo pri programiranju

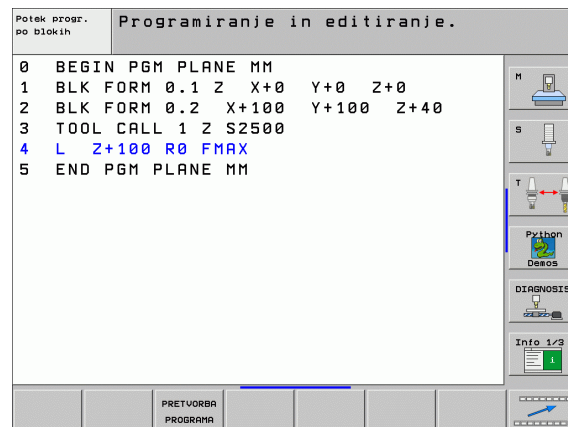
POMOČ  
PRI  
PROGR.

▶ Izbira menija za pomoč pri programiranju

PRETVORBA  
PROGRAMA

▶ Izbira menija za pretvarjanje datotek

Funkcija	Gumb	Opis
Strukturirano pretvarjanje programov FK glede na H		Stran 269
Nestrukturirano pretvarjanje programov FK glede na H		Stran 269
Izdelava programa za vzvratno premikanje		Stran 565
Filtriranje kontur		Stran 568



## 9.2 Funkcija PLANE: sukanje obdelovalne ravnine (različica programske opreme 1)

### Uvod











Funkcije za sukanje obdelovalne ravnine mora omogočiti proizvajalec stroja!

Funkcijo **PLANE** lahko praviloma uporabljate samo pri strojih, ki so opremljeni z najmanj dvema rotacijskima osema (miza ali/in glava). Izjema: funkcijo **PLANE AXIAL** lahko uporabljate tudi, če je na vašem stroju na voljo ali je aktivna samo ena rotacijska os.

S funkcijo **PLANE** (ang. plane = ravnina) je na voljo zmogljiva funkcija, s katero lahko na različne načine definirate zasukane obdelovalne ravnine.

Vse funkcije **PLANE**, ki so na voljo v TNC, opisujejo želeno obdelovalno ravnino neodvisno od vrtljivih osi, ki so na voljo na tem stroju. Na voljo so te možnosti:

Funkcija	Potrebni parametri	Gumb	Stran
<b>SPATIAL</b>	Trije prostorski koti <b>SPA</b> , <b>SPB</b> , <b>SPC</b>		Stran 541
<b>PROJECTED</b>	Dva projekcijska kota <b>PROPR</b> in <b>PROMIN</b> ter en rotacijski kot <b>ROT</b>		Stran 543
<b>EULER</b>	Tri Eulerjeve kotne precesije ( <b>EULPR</b> ), nutacija ( <b>EULNU</b> ) in rotacija ( <b>EULROT</b> ),		Stran 545
<b>VECTOR</b>	Normalni vektor za definicijo ravnine in bazni vektor za definicijo smeri zasukane X osi.		Stran 547
<b>POINTS</b>	Koordinate treh poljubnih točk ravnine, ki naj bo zasukana.		Stran 549
<b>RELATIV</b>	Posamični, postopno delujoči prostorski kot		Stran 551
<b>AXIAL</b>	Največ trije absolutni ali postopni osni koti <b>A</b> , <b>B</b> , <b>C</b>		Stran 552
<b>RESET</b>	Ponastavitev funkcije <b>PLANE</b>		Stran 540



Če želite že pred izbiro funkcije ponazoriti razlike med posameznimi definicijskimi možnostmi, lahko z gumbom zaženete animacijo.



Definicija parametra funkcije **PLANE** je razdeljena na dva dela:

- geometrična definicija ravnine, ki je za vsako razpoložljivo funkcijo **PLANE** drugačna
- lastnost pozicioniranja pri funkciji **PLANE**, ki jo je potrebno upoštevati neodvisno od definicije ravnine in ki je za vse funkcije **PLANE** identična (oglejte si „Določitev pozicioniranja s funkcijo **PLANE**” na strani 554).



Funkcija Prezemi dejanski položaj pri aktivni zasukani obdelovalni ravnini ni možna.

Če funkcijo **PLANE** uporabljate pri aktivni pomožni funkciji **M120**, TNC prekliče popravek polmera in s tem tudi pomožno funkcijo **M120**.



## Definiranje funkcije PLANE

SPEC  
FCT

► Prikaz orodne vrstice s posebnimi funkcijami

OBRACUNJE  
OBDELOV.  
NIVOUJA

► Izbira funkcije **PLANE**: kliknite gumb ZASUK  
OBDELOVALNE RAVNINE: TNC prikaže orodno  
vrstico razpoložljivih možnosti definiranja

### Izbira funkcije pri aktivni animaciji

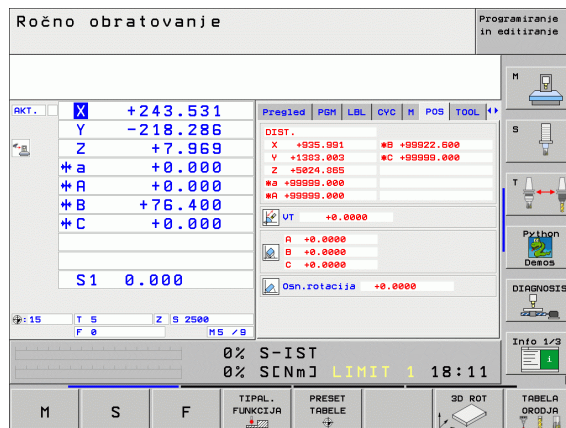
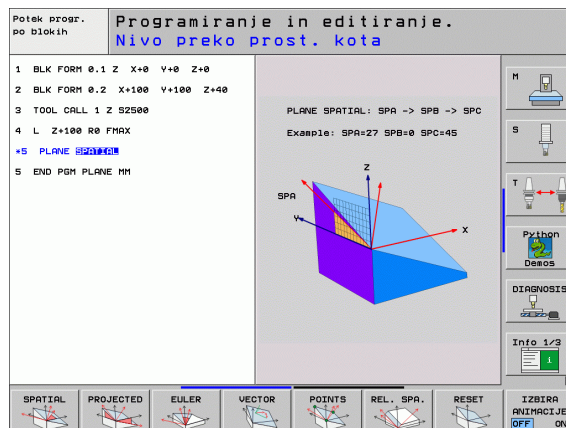
- Zagon animacije: gumb za IZBIRO ANIMACIJE VKL./IZKL. postavite na VKL.
- Zagon animacij za različne možnosti definiranja: kliknite enega od razpoložljivih gumbov, TNC ozadje kliknjene gumba obarva z drugačno barvo in zažene zahtevano animacijo.
- Prevzem trenutne aktivne funkcije: pritisnite tipko ENT ali znova kliknite gumb aktivne funkcije: TNC odpre pogovorno okno, v katerega je treba vnesti potrebne parametre.

### Izbira funkcije pri neaktivni animaciji

- Želena funkcijo izberite neposredno z gumbom: TNC odpre pogovorno okno, v katerega je treba vnesti potrebne parametre.

## Prikaz položaja

Ko zaženete izvajanje poljubne funkcije **PLANE**, TNC v dodatnem prikazu stanja prikaže izračunan prostorski kot (oglejte si sliko). TNC praviloma računa interno – ne glede na uporabljeno funkcijo **PLANE** – vedno nazaj na prostorski kot.



### Ponastavitev funkcije PLANE



- ▶ Prikaz orodne vrstice s posebnimi funkcijami



- ▶ Izbira posebnih funkcij TNC: kliknite gumb POSEBNE FUNKCIJE TNC.



- ▶ Izbira funkcije PLANE: kliknite gumb ZASUK OBDELOVALNE RAVNINE: TNC prikaže orodno vrstico z razpoložljivimi možnostmi definiranja.



- ▶ Izbira funkcije za ponastavitev: s tem se funkcija **PLANE** interno ponastavi, na trenutnih osnih pozicijah se s tem nič ne spremeni.



- ▶ Določite, ali naj TNC vrtljive osi samodejno premakne v osnovni položaj (**MOVE** ali **TURN**) ali ne (**STAY**), (oglejte si „Samodejni zasuk: MOVE/TURN/STAY (vnos je obvezen)” na strani 554).



- ▶ Konec vnosa: pritisnite tipko END.



Funkcija **PLANE RESET** popolnoma ponastavi aktivno funkcijo **PLANE** ali aktivni cikel 19 (kot = 0, funkcija neaktivna). Večkratno definiranje ni potrebna.

Primer: NC-niz

```
25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000
```





## Definiranje obdelovalne ravnine s prostorskim kotom: PLANE SPATIAL

### Uporaba

Prostorski koti definirajo obdelovalno ravnino z največ tremi **rotacijami okoli strojnega koordinatnega sistema**. Zaporedja vrtenja je nespremenljivo, nastavljeno in poteka najprej okoli osi A, nato B in potem okoli C (način delovanja je tako, kot ciklu 19, če so bili vnosi v ciklu 19 postavljeni v prostorski kot).

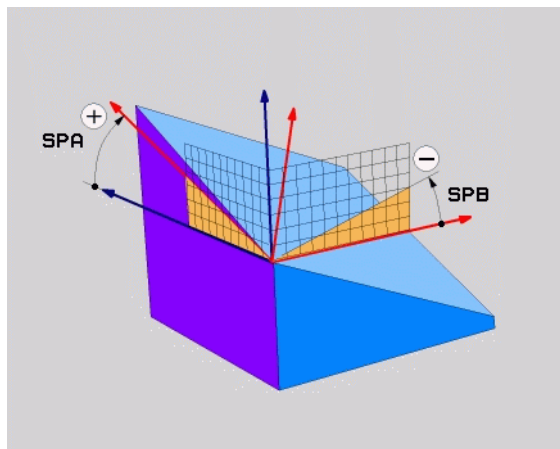


#### Pred nastavitvijo upoštevajte

Vedno morate definirati vse tri prostorske kote **SPA**, **SPB** in **SPC**, tudi če je eden od kotov enak 0.

Prej opisano zaporedje vrtenja je neodvisno od aktivne orodne osi.

Opis parametrov za pozicioniranje: Oglejte si „Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE“, stran 554..



## 9.2 Funkcija PLANE: sukanje obdelovalne ravnine (različica programske opreme 1)

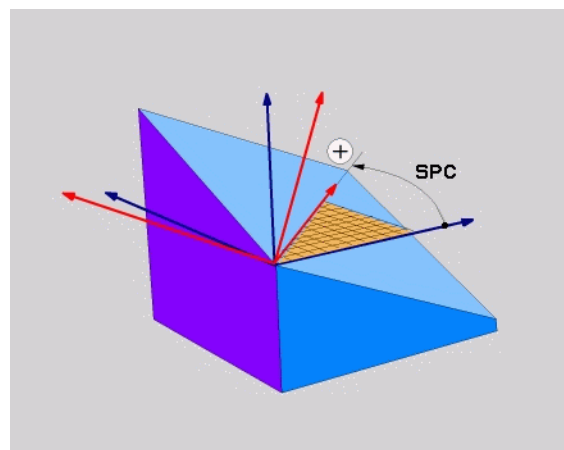
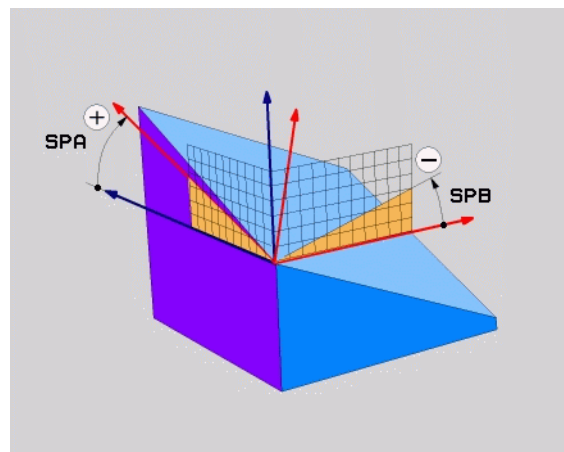
### Parameter za vnos



- ▶ **Prostorski kot A?:** rotacijski kot SPA ob osi X stroja (oglejte si sliko desno zgoraj). Območje vnosa od  $-359.9999^\circ$  do  $+359.9999^\circ$
- ▶ **Prostorski kot B?:** rotacijski kot SPB ob osi Y stroja (oglejte si sliko desno zgoraj). Območje vnosa od  $-359.9999^\circ$  do  $+359.9999^\circ$
- ▶ **Prostorski kot C?:** rotacijski kot SPC ob osi Z stroja (oglejte si sliko desno na sredini). Območje vnosa od  $-359.9999^\circ$  do  $+359.9999^\circ$
- ▶ Nadaljevanje z lastnostmi pozicioniranja (oglejte si „Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE” na strani 554)

### Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
SPATIAL	angl. <b>spatial</b> = prostorsko
SPA	<b>prostorsko A:</b> rotacija okrog osi X
SPB	<b>prostorsko B:</b> rotacija okrog osi Y
SPC	<b>prostorsko C:</b> rotacija okrog osi Z



Primer: NC-niz

5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....



## Definiranje obdelovalne ravnine s projekcijskim kotom: PLANE PROJECTED

### Uporaba

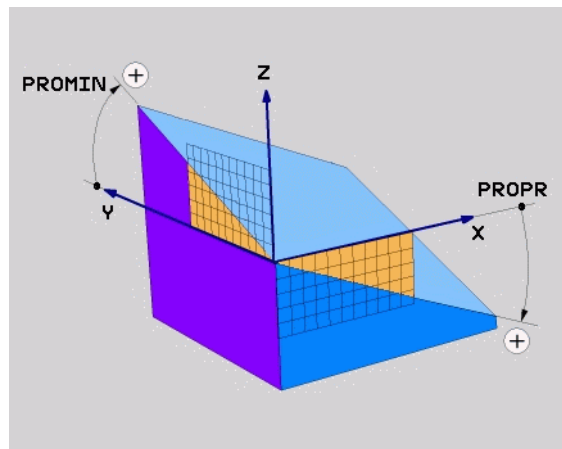
Projekcijski koti definirajo obdelovalno ravnino z vnosom dveh kotov, ki jih lahko ugotovite s projekcijo 1. koordinatne ravnine (Z/X pri orodni osi Z) in 2. koordinatne ravnine (Y/Z pri orodni osi Z) v obdelovalno ravnino, ki naj bo definirana.



#### Pred nastavitvijo upoštevajte

Projekcijski kot lahko uporabljate samo, če se kotne definicije nanašajo na pravokoten kvader. V nasprotnem primeru lahko na obdelovancu nastanejo popačenja.

Opis parametrov za pozicioniranje: Oglejte si „Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE“, stran 554.



## Parameter za vnos



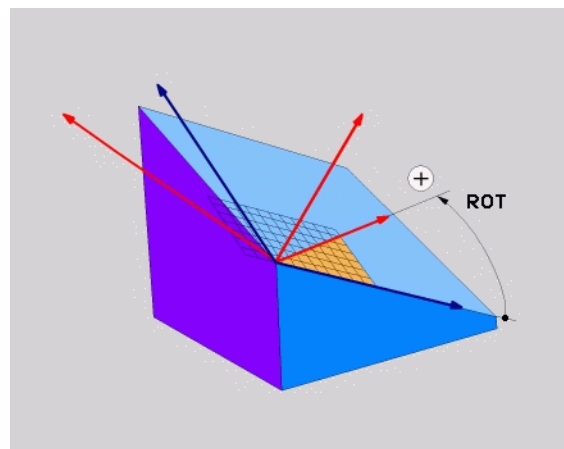
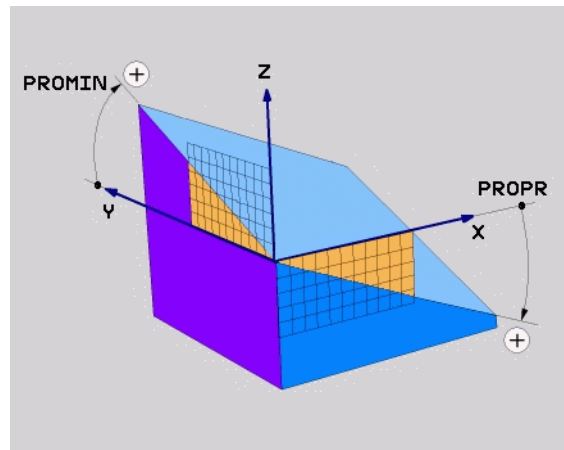
- ▶ **Projekcijski kot 1. obdelovalne ravnine?:** projekcijski kot zasukane obdelovalne ravnine v 1. koordinatni ravnini strojnega koordinatnega sistema (Z/X pri orodni osi Z, glejte sliko desno zgoraj). Območje vnosa od  $-89.9999^\circ$  do  $+89.9999^\circ$ .  $0^\circ$  os je glavna os aktivne obdelovalne ravnine (X pri orodni osi Z, pozitivna smer, oglejte si sliko desno zgoraj).
- ▶ **Projekcijski kot 2. koordinatne ravnine?:** projekcijski kot v 2. koordinatni ravnini strojnega koordinatnega sistema (Y/Z pri orodni osi Z, oglejte si sliko desno zgoraj). Območje vnosa od  $-89.9999^\circ$  do  $+89.9999^\circ$ .  $0^\circ$  os je pomožna os aktivne obdelovalne ravnine (Y pri orodni osi Z).
- ▶ **Rotacijski kot zasukane ravnine?:** rotacija obrnjenega koordinatnega sistema okrog zasukane orodne osi (enako smeri rotacije v ciklu 10 ROTACIJA). Z rotacijskim kotom lahko na enostaven način določite smer glavne osi obdelovalne ravnine (X pri orodni osi Z, Z pri orodni osi Y, oglejte si sliko sredina desno). Območje vnosa od  $0^\circ$  do  $+360^\circ$ .
- ▶ Nadaljevanje z lastnostmi pozicioniranja (oglejte si „Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE” na strani 554)

NC-niz

5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 .....

## Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
PROJECTED	angl. <b>projected</b> = projicirano
PROPR	<b>pr</b> inciple plane: glavna ravnina
PROMIN	<b>min</b> or plane: pomožna ravnina
PROROT	Angl. <b>rotation</b> : rotacija



## Definiranje obdelovalne ravnine z Eulerjevimi kotom: PLANE EULER

### Uporaba

Eulerjevi koti definirajo obdelovalno ravnino z največ tremi **rotacijami** **okoli posameznega obrnjenega koordinatnega sistema**. Tri Eulerjeve kote je definiral švicarski matematik Euler. Preneseni na strojni koordinatni sistem pomenijo koti to:

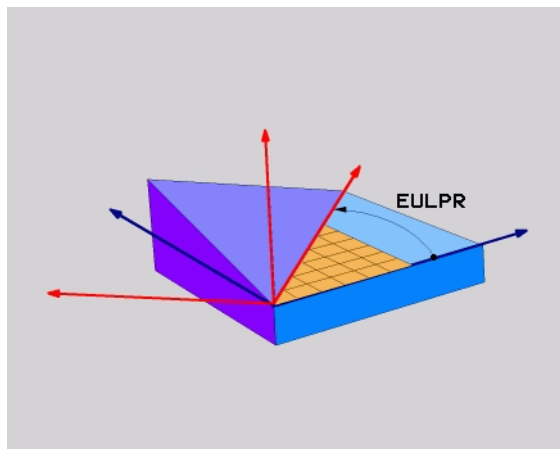
Precesijski kot <b>EULPR</b>	Zasuk koordinatnega sistema okoli Z osi.
Nutacijski kot <b>EULNU</b>	Zasuk koordinatnega sistema okoli X osi, zasukane s precesijskim kotom.
Rotacijski kot <b>EULROT</b>	Obrat zasukane obdelovalne ravnine okrog zasukane Z osi.



#### Pred nastavitvijo upoštevajte

Prej opisano zaporedje vrtenja je neodvisno od aktivne orodne osi.

Opis parametrov za pozicioniranje: Oglejte si „Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE“, stran 554..



## Parameter za vnos



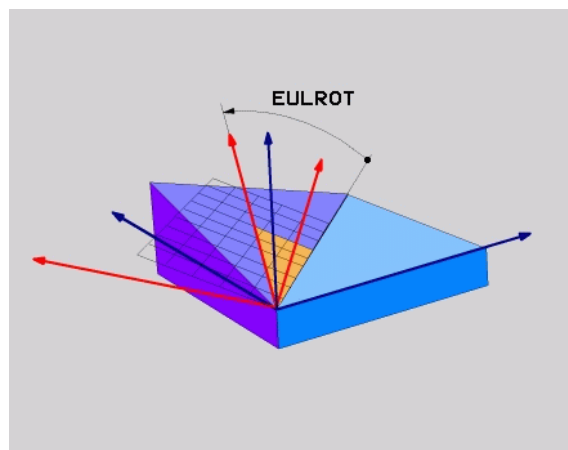
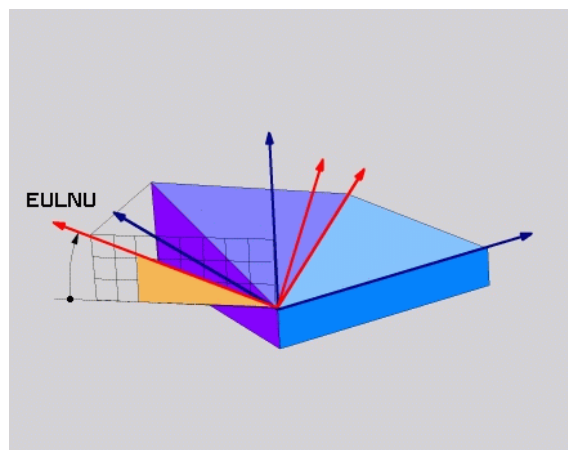
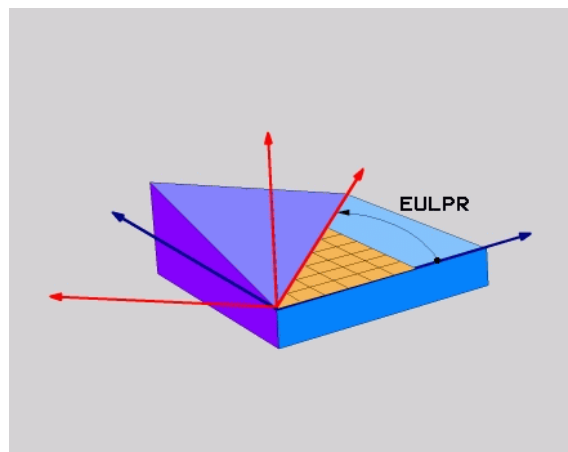
- ▶ **Rot. kot Glavna koordinatna ravnina?:** rotacijski kot EULPR ob Z osi (oglejte si sliko desno zgoraj). Upoštevajte:
  - Območje vnosa od  $-180.0000^\circ$  do  $180.0000^\circ$ .
  - $0^\circ$  os je X os
- ▶ **Kot vrtenja orodne osi?:** kot vrtenja EULNUT koordinatnega sistema X osi zasukane s precesijskim kotom (oglejte si sliko desno na sredini). Upoštevajte:
  - Območje vnosa od  $0^\circ$  do  $180.0000^\circ$ .
  - $0^\circ$  os je Z os
- ▶ **Rotacijski kot zasukane ravnine?:** rotacija EULROT koordinatnega sistema za zasukano Z os (enak smeri rotacije v ciklu 10 ROTACIJA). Z rotacijskim kotom lahko na enostaven način določite smer osi X v obrnjeni obdelovalni ravnini (oglejte si sliko desno spodaj). Upoštevajte:
  - Območje vnosa od  $0^\circ$  do  $360.0000^\circ$ .
  - $0^\circ$  os je X os
- ▶ Nadaljevanje z lastnostmi pozicioniranja (oglejte si „Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE“ na strani 554)

NC-niz

5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....

## Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
EULER	Švicarski matematik, ki je definiral t.i. Eulerjeve kote.
EULPR	Precesijski kot: kot, ki opisuje rotacijo koordinatnega sistema za Z os.
EULNU	Nutacijski kot: kot, ki opisuje zasuk koordinatnega sistema okrog X osi, zasukane s precesijskim kotom.
EULROT	Rotacijski kot: kot, ki opisuje zasuk obrnjene obdelovalne ravnine okrog zasukane osi Z.



## Definiranje obdelovalne ravnine z dvema vektorjema: PLANE VECTOR

### Uporaba

Definicijo obdelovalne ravnine z **dvema vektorjema** lahko uporabite, če lahko sistem CAD, ki ga uporabljate, izračuna bazni vektor in normalni vektor zasukane obdelovalne ravnine. Normiran vnos ni potreben. TNC normiranje izračuna interno, zaradi česar lahko vnesete vrednosti med -99.999999 in +99.999999.

Bazni faktor, ki je potreben za definicijo obdelovalne ravnine, je definiran s komponentami **BX**, **BY** in **BZ** (oglejte si sliko desno zgoraj). Normalni vektor je definiran s komponentami **NX**, **NY** in **NZ**.

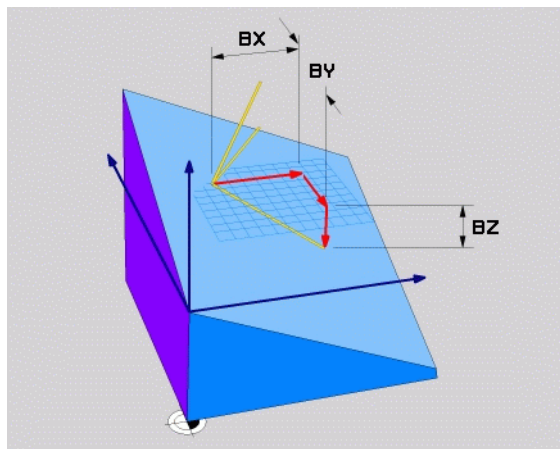
Bazni vektor definira smer osi X v zasukani obdelovalni ravnini, normalni vektor določa smer obratovalne ravnine in je postavljen pravokotno nanjo.



#### Pred nastavitvijo upoštevajte

TNC posamezne normirane vektorje izračuna interno iz vrednosti, ki ste jih navedli.

Opis parametrov za pozicioniranje: Oglejte si „Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE“, stran 554..



## Parameter za vnos



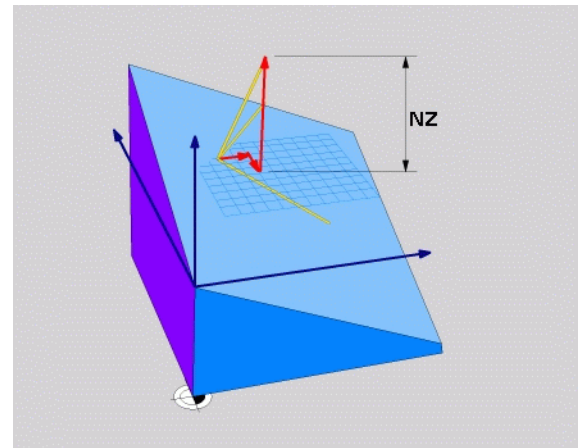
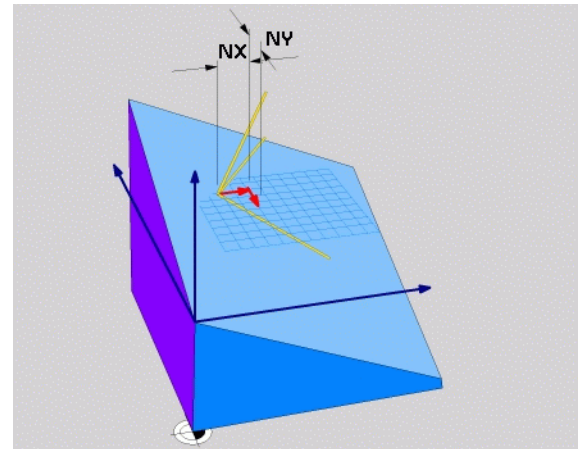
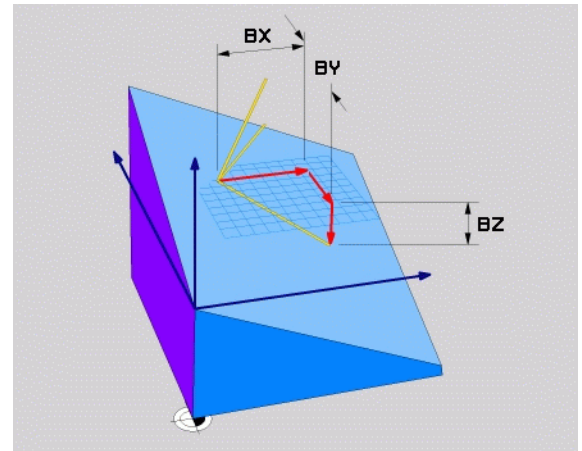
- ▶ **Komponenta X baznega vektorja?**: komponenta X baznega vektorja B **BX** (oglejte si sliko desno zgoraj). Območje vnosa: -99.9999999 do +99.9999999
- ▶ **Komponenta Y baznega vektorja?**: komponenta Y baznega vektorja B **BY** (oglejte si sliko desno zgoraj). Območje vnosa: -99.9999999 do +99.9999999
- ▶ **Komponenta Z baznega vektorja?**: komponenta Z baznega vektorja B **BZ** (oglejte si sliko desno zgoraj). Območje vnosa: -99.9999999 do +99.9999999
- ▶ **Komponenta X normalnega vektorja?**: komponenta X normalnega vektorja N **NX** (oglejte si sliko desno na sredini). Območje vnosa: -99.9999999 do +99.9999999
- ▶ **Komponenta Y normalnega vektorja?**: komponenta Y normalnega vektorja N **NY** (oglejte si sliko desno na sredini). Območje vnosa: -99.9999999 do +99.9999999
- ▶ **Komponenta Z normalnega vektorja?**: komponenta Z normalnega vektorja N **NZ** (oglejte si sliko desno spodaj). Območje vnosa: -99.9999999 do +99.9999999
- ▶ Nadaljevanje z lastnostmi pozicioniranja (oglejte si „Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE” na strani 554)

NC-niz

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4
BZ-0.4472 NX0.2 NY0.2 NZ0.9592 .....
```

## Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
VECTOR	angleško vector = vektor
BX, BY, BZ	Bazni vektor: komponent <b>X</b> , <b>Y</b> in <b>Z</b>
NX, NY, NZ	Normalni vektor: komponent <b>X</b> , <b>Y</b> in <b>Z</b>





## Definiranje obdelovalne ravnine s tremi točkami: PLANE POINTS

### Uporaba

Obdelovalna ravnina je mogoče nedvoumno definirati z vnosom **treh poljubnih točk od P1 do P3 te ravnine**. Ta možnost je na voljo v funkciji **PLANE POINTS**.



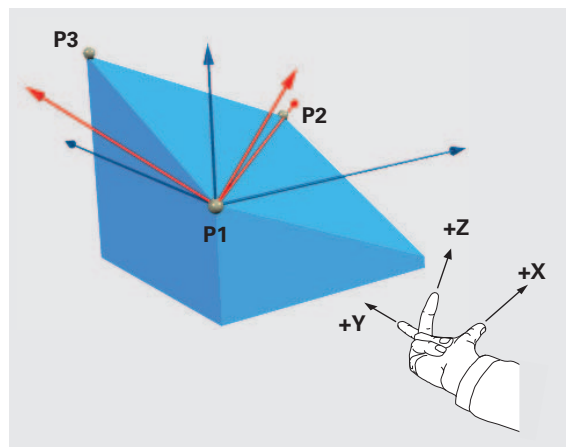
#### Pred nastavitvijo upoštevajte

Povezava od točke 1 k točki 2 določa smer zasukane glavne osi (X pri orodni osi Z).

Smer zasuka orodne osi določite s položajem 3. točke glede na povezovalno črto med točko 1 in točko 2. S pomočjo pravila desne roke (palec = X os, kazalec = Y os, sredinec = Z os, oglejte si sliko desno zgoraj), velja: palec (X os) kaže od točke 1 proti točki 2, kazalec (Y os) kaže vzporedno z zasukano Y osjo v smeri točke 3. V tem primeru kaže sredinec v smeri zasukane orodne osi.

Tri točke definirajo nagib ravnine. Položaja aktivne ničelne točke TNC ne spremeni.

Opis parametrov za pozicioniranje: Oglejte si „Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE“, stran 554..



## 9.2 Funkcija PLANE: sukanje obdelovalne ravnine (različica programske opreme 1)

### Parameter za vnos



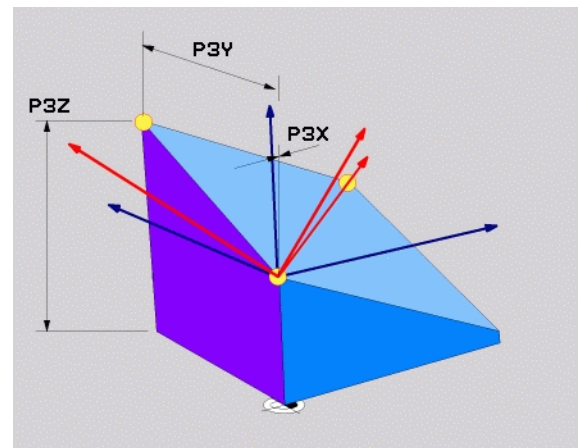
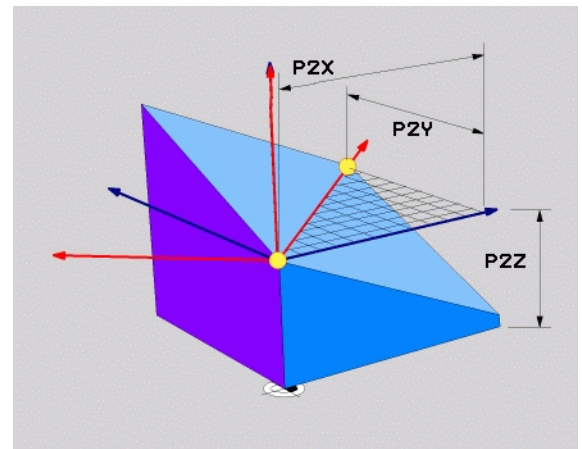
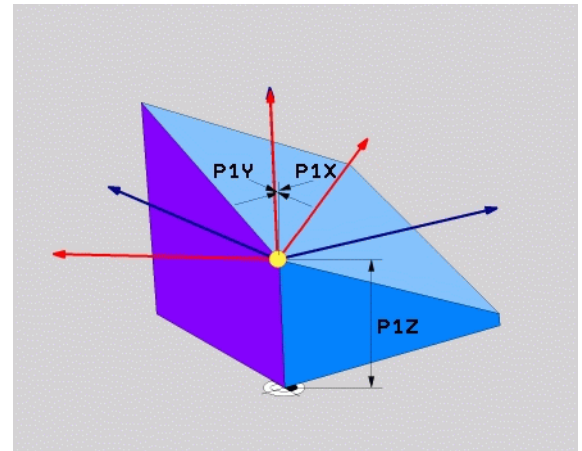
- ▶ **Koordinata X 1. točke ravnine?:** koordinata X **P1X**  
1. točke ravnine (oglejte si sliko desno zgoraj).
- ▶ **Koordinata Y 1. točke ravnine?:** koordinata Y **P1Y**  
1. točke ravnine (oglejte si sliko desno zgoraj).
- ▶ **Koordinata Z 1. točke ravnine?:** koordinata Z **P1Z**  
1. točke ravnine (oglejte si sliko desno zgoraj).
- ▶ **Koordinata X 2. točke ravnine?:** koordinata X **P2X**  
2. točke ravnine (oglejte si sliko desno na sredini).
- ▶ **Koordinata Y 2. točke ravnine?:** koordinata Y **P2Y**  
2. točke ravnine (oglejte si sliko desno na sredini).
- ▶ **Koordinata Z 2. točke ravnine?:** koordinata Z **P2Z**  
2. točke ravnine (oglejte si sliko desno na sredini).
- ▶ **Koordinata X 3. točke ravnine?:** koordinata X **P3X**  
3. točke ravnine (oglejte si sliko desno spodaj).
- ▶ **Koordinata Y 3. točke ravnine?:** koordinata Y **P3Y**  
3. točke ravnine (oglejte si sliko desno spodaj).
- ▶ **Koordinata Z 3. točke ravnine?:** koordinata Z **P3Z**  
3. točke ravnine (oglejte si sliko desno spodaj).
- ▶ Nadaljevanje z lastnostmi pozicioniranja (oglejte si „Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE” na strani 554)

NC-niz

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

### Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
POINTS	Angleško <b>points</b> = točke



## Definiranje obdelovalne ravnine s posameznim, postopnega prostorskega kota: PLANE RELATIVE

### Uporaba

Postopni prostorski kot uporabite, ko naj se že aktivna zasukana obdelovalna ravnina zasuka za **dodatno vrtenje**. Primer: umestitev 45° posnetega roba v zasukano obdelovalno ravnino.



#### Pred nastavitvijo upoštevajte

Definirani kot vedno vpliva v povezavi z aktivno obdelovalno ravnino, ne glede na funkcijo, s katero ste ga aktivirali.

Zaporedoma lahko programirate poljubno število funkcij **PLANE RELATIVE**.

Če se želite vrniti na obdelovalno ravnino, ki je bil aktivna pred funkcijo **PLANE RELATIVE**, **PLANE RELATIVE** definirajte z istim kotom, vendar z nasprotnim predznakom.

Če funkcijo **PLANE RELATIVE** uporabljate v nezasukani obdelovalni ravnini, nezasukano ravnino enostavno zasukajte za prostorski kot, ki je definiran v funkciji **PLANE**.

Opis parametrov za pozicioniranje: Oglejte si „Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE“, stran 554..

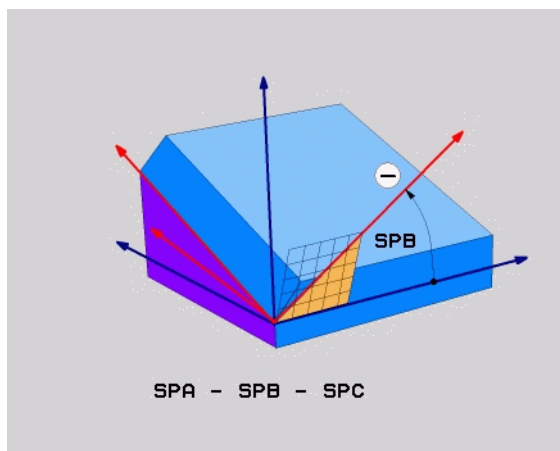
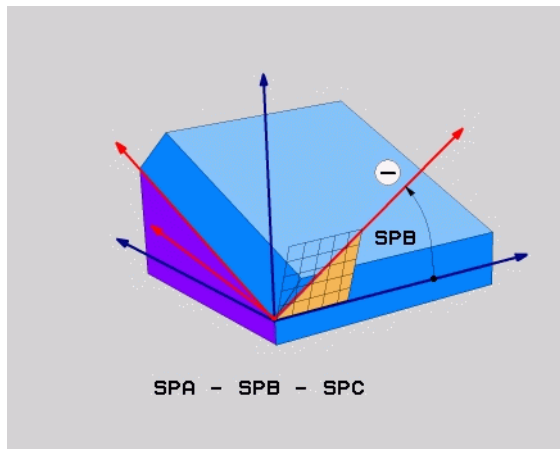
### Parameter za vnos



- ▶ **Postopni kot?:** prostorski kot, za katerega naj se aktivna obdelovalna ravnina zasuka (oglejte si sliko desno zgoraj). Os, okoli katere naj se ravnina zasuka, izberite z gumbom. Območje vnosa: od -359.9999° do +359.9999°
- ▶ Nadaljevanje z lastnostmi pozicioniranja (oglejte si „Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE“ na strani 554)

### Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
RELATIV	Angleško <b>relative</b> = glede na



Primer: NC-niz

5 PLANE RELATIV SPB-45 .....



### Obdelovalna ravnina pod osnim kotom: PLANE AXIAL (funkcija FCL 3)

#### Uporaba

Funkcija **PLANE AXIAL** definira tako dolžino obdelovalne ravnine kot tudi potrebne koordinate rotacijskih osi. Še posebej pri strojih s pravokotnimi kinematikami in s kinematikami, pri katerih je aktivna samo ena rotacijska os, se ta funkcija zlahka uporabi.



Funkcijo **PLANE AXIAL** lahko uporabljate tudi, če je na vašem stroju na voljo samo ena rotacijska os.

Če vaš stroj dovoljuje definicije prostorskega kota, lahko funkcijo **PLANE RELATIV** uporabite za funkcijo **PLANE AXIAL**. Upoštevajte priročnik o stroju.



#### Pred nastavitvijo upoštevajte

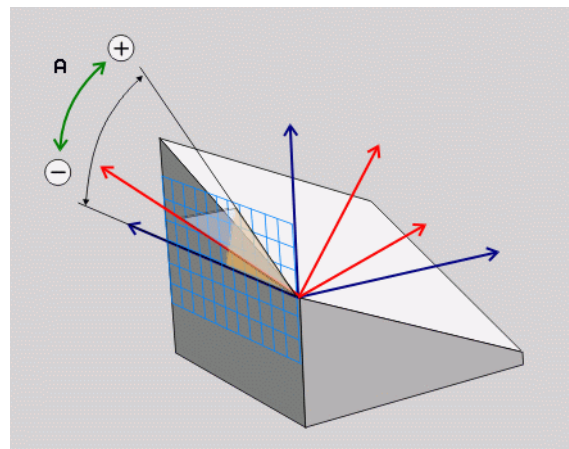
Vnesite samo osne kote, ki so dejansko na voljo na vašem stroju. TNC v nasprotnem primeru prikaže sporočilo o napaki.

S funkcijo **PLANE AXIAL** definirane koordinate rotacijskih osi so dejavne modalno. Večkratne definicije se torej dopolnjujejo, postopni vnosi so dovoljeni.

Za ponastavitev funkcije **PLANE AXIAL** uporabite funkcijo **PLANE RESET**. Ponastavitev z vnosom števila 0 ne deaktivira funkcije **PLANE AXIAL**.

Funkcije **SEQ**, **TABLE ROT** in **COORD ROT** v povezavi s funkcijo **PLANE AXIS** nimajo nobene funkcije.

Opis parametrov za pozicioniranje: Oglejte si „Določitev pozicioniranja s funkcijo **PLANE**“, stran 554..



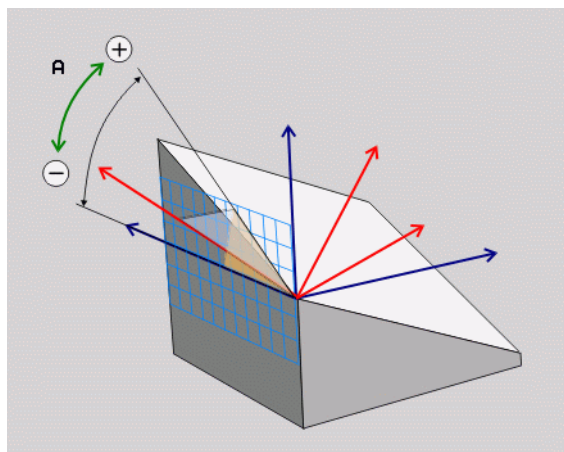
## Parameter za vnos



- ▶ **Osni kot A?**: osni kot, **na katerega** naj bo zasukana os A. Če je vnos postopen, je to kot, **za katerega** naj se os A zasuka naprej od trenutnega položaja. Območje vnosa: od  $-99.999,9999^\circ$  do  $+99.999,9999^\circ$ .
- ▶ **Osni kot B?**: osni kot, **na katerega** naj bo zasukana os B. Če je vnos postopen, je to kot, **za katerega** naj se os B zasuka naprej od trenutnega položaja. Območje vnosa: od  $-99.999,9999^\circ$  do  $+99.999,9999^\circ$ .
- ▶ **Osni kot C?**: osni kot, **na katerega** naj bo zasukana os C. Če je vnos postopen, je to kot, **za katerega** naj se os C zasuka naprej od trenutnega položaja. Območje vnosa: od  $-99.999,9999^\circ$  do  $+99.999,9999^\circ$ .
- ▶ Nadaljevanje z lastnostmi pozicioniranja (oglejte si „Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE“ na strani 554)

## Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
AXIAL	Angleško <b>axial</b> = osno



Primer: NC-niz

5 PLANE AXIAL B-45 .....



## Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE

### Pregled

Ne glede na to, katero funkcijo PLANE uporabljate za definiranje zasukane obdelovalne ravnine, so vedno na voljo naslednje funkcije za pozicioniranje:

- Samodejni zasuk
- Izbira alternativnih možnosti sukanja
- Izbira vrste pretvorbe

### Samodejni zasuk: MOVE/TURN/STAY (vnos je obvezen)

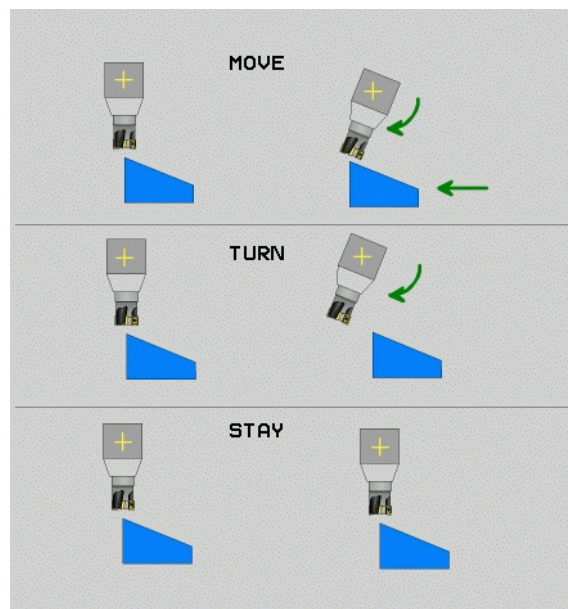
Ko ste vnesli vse parametre za definicijo ravnine, je treba določiti, kako naj se rotacijske osi zasukajo glede na izračunane osne vrednosti:

- |  |  |
|--|--|
| <div style="border: 1px solid gray; background-color: #f0f0f0; padding: 2px; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 10px;">MOVE</div> | <p>▶ funkcija PLANE naj vrtljive osi samodejno zasuka na izračunane osne vrednosti, pri čemer se odvisnost položaja med obdelovancem in orodjem ne spreminja. TNC v linearnih oseh izvede izravnalni premik.</p> |
| <div style="border: 1px solid gray; background-color: #f0f0f0; padding: 2px; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 10px;">TURN</div> | <p>▶ funkcija PLANE naj rotacijske osi samodejno zasuka na izračunane osne vrednosti, pri čemer naj se pozicionirajo samo rotacijske osi. TNC v linearnih oseh <b>ne</b> izvede izravnalnega premika.</p>        |
| <div style="border: 1px solid gray; background-color: #f0f0f0; padding: 2px; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 10px;">STAY</div> | <p>▶ rotacijske osi zasukate v naslednjem posebnem pozicionirnem nizu.</p>   |

Če ste izbrali možnost **MOVE** (funkcija **PLANE** naj se samodejno zasuka z izravnalnim premikom) je treba definirati še dva v nadaljevanju vnesena parametra **Odmik rotacijske točke od konice orodja** in **pomik? F=**. Če ste izbrali funkcijo **TURN** (funkcija **PLANE** naj se samodejno zasuka brez izravnalnega premika), je treba definirati še v nadaljevanju vneseni parameter **Pomik? F=**. Namesto pomika, neposredno definiranega s številom F, lahko izvedete zasuk v hitrem teku **FMAX** ali **FAUTO** (pomik iz niza **TOOL CALL**).



Če funkcijo **PLANE AXIAL** uporabljate skupaj z možnostjo **STAY**, je treba rotacijske osi v posebnem pozicionirnem nizu zasukati proti funkciji **PLANE**.





- ▶ **Odmik rotacijske točke od konice orodja** (postopen): TNC orodje (mizo) premika okrog konice orodja. S parametrom **ABST** premaknete rotacijsko točko zasuka glede na trenutni položaj konice orodja.



#### Upoštevajte!

- Če je orodje pred zasukom na nastavljenem odmiku, je orodje tudi po zasuku skoraj na istem položaju (oglejte si sliko sredina desno, **1** = ABST).
- Če orodje pred zasukom ni na nastavljenem odmiku, je orodje tudi zasuku malce zamaknjeno glede na prvotni položaj (oglejte si sliko sredina desno, **1** = ABST).

- ▶ **Pomik? F=**: hitrost proge, s katero naj se orodje zasuka.

Rotacijske osi zasukajte s posebnim nizom

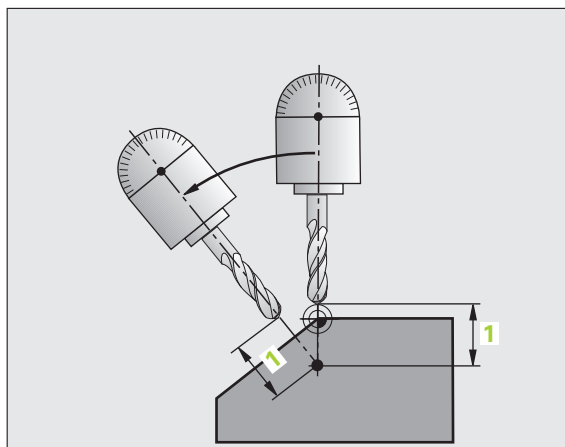
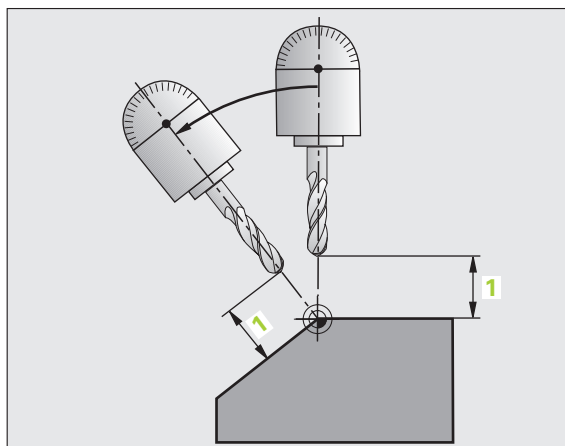
Če želite rotacijske osi zasukati v posebnem pozicionirnem nizu (izbrana možnost **STAY**), naredite to:



orodje pozicionirajte tako, da pri zasuku ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).

- ▶ izberite poljubno funkcijo **PLANE**, samodejni zasuk definirajte s **STAY**. Pri obdelavi TNC izračuna pozicijske vrednosti rotacijskih osi stroja in jih vstavi v sistemske parametre Q120 (os A), Q121 (os B) in Q122 (os C).
- ▶ definiranje pozicionirnega niza s kotnimi vrednostmi, ki jih izračuna TNC.

Primer NC-nizov: zasuk stroja okroglo mizo C in vrtljivo mizo A na prostorski kot B+45°.



...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Pozicioniranje na varno višino
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Definiranje in aktiviranje funkcije PLANE
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Pozicioniranje rotacijske osi z vrednostmi, ki jih izračuna TNC
...	Definiranje obdelave v zasukani ravnini



## Izbira drugačnih možnosti sukanja: SEQ +/- (vnos po želji)

Iz položaja obdelovalne ravnine, ki ste ga definirali, mora TNC izračunati primerni položaj rotacijskih osi, ki so nameščene na stroju. Praviloma sta na voljo vedno dve rešitvi.

S stikalom SEQ nastavite, katero rešitev naj TNC uporabi:

- SEQ+ pozicionira glavno os tako, da zavzame pozitiven kot. Glavna os je 2. rotacijska os v povezavi z mizo ali 1. rotacijska os v povezavi z orodjem (odvisno od konfiguracije stroja, oglejte si sliko desno zgoraj).
- SEQ- pozicionira glavno os tako, da zavzame negativni kot.

Če rešitev, ki ste jo izbrali s SEQ ni na voljo v območju premikanja stroja, TNC prikaže sporočilo o napaki **Kot ni dovoljen**.



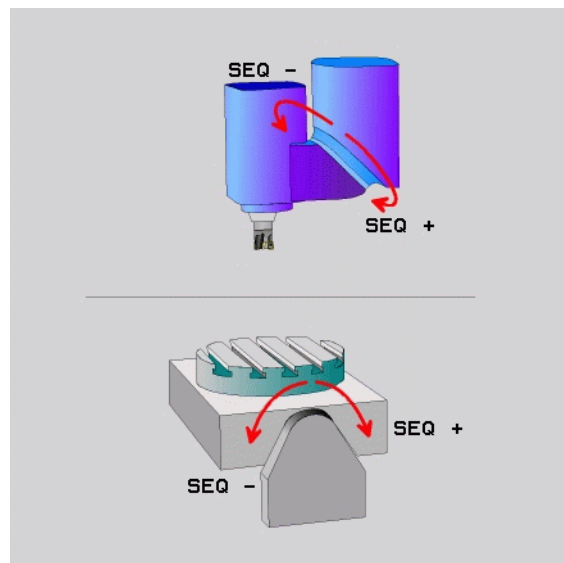
Če uporabite funkcijo PLANE AXIS stikalo SEQ nima funkcije.

Če SEQ ne definirate, TNC rešitev išče tako:

- 1 TNC najprej preveri, ali sta obe rešitvi v območju premikanja rotacijskih osi.
- 2 Če sta v tem območju obe rešitvi, TNC izbere rešitev, ki jo lahko doseže po najkrajši poti.
- 3 Če je v območju premika možna samo ena rešitev, TNC izbere to rešitev.
- 4 Če v območju premika ni nobene rešitve, TNC prikaže sporočilo o napaki **Kot ni dovoljen**.

Primer za stroj z okroglo mizo C in vrtljivo mizo A. Programirana funkcija: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Končno stikalo	Položaj zagona	SEQ	Rezultat položaja osi
Ni/brez	A+0, C+0	ni progr.	A+45, C+90
Ni/brez	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Ni/brez	A+0, C+0	-	A-45, C-90
Ni/brez	A+0, C-105	ni progr.	A-45, C-90
Ni/brez	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Ni/brez	A+0, C-105	-	A-45, C-90
-90 < A < +10	A+0, C+0	ni progr.	A-45, C-90
-90 < A < +10	A+0, C+0	+	Sporočilo o napaki
Ni/brez	A+0, C-135	+	A+45, C+90





## Izbira vrste pretvorbe (vnos po želji)

Pri strojih, z okroglo mizo C, je na voljo funkcija, s katero lahko določite vrsto pretvorbe:



► **COORD ROT** določi, da funkcija PLANE na definiran obračalni kot obrne samo koordinatni sistem. Okrogla miza se ne premakne, kompenzacija vrtenja se izvede računsko.

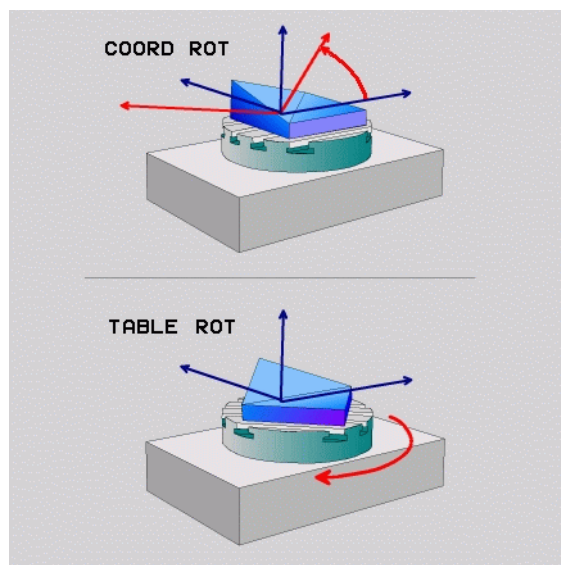


► **TABLE ROT** določi, da funkcija PLANE okroglo mizo pozicionira na definirani obračalni kot. Kompenzacija se izvede s sukanjem obdelovanca.



Če uporabite funkcijo **PLANE AXIS**, funkciji **COORD ROT** in **TABLE ROT** nimata nobene funkcije.

Če funkcijo **TABLE ROT** uporabite v povezavi z osnovno rotacijo in rotacijskim kotom 0, TNC mizo zavrti za kot, definiran v osnovni rotaciji.



## 9.3 Rezanje pod kotom v zasukani ravnini

### Funkcija

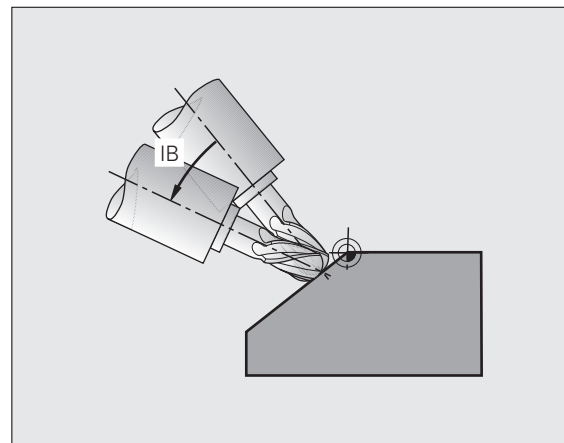
Skupaj z novima funkcijama **PLANE** in **M128** lahko izvajate **rezkanje pod kotom** v zasukani obdelovalni ravnini. V ta namen sta na voljo dve možnosti definiranja:

- rezkanje pod kotom s postopnim premikom rotacijske osi
- rezkanje pod kotom z normalnimi vektorji



Rezanje pod kotom v zasukani ravnini je mogoče samo z rezkali radija.

Pri vrtljivih glavah/ mizah z nagibom do 45° lahko kot spuščanja definirate tudi kot prostorski kot. V ta namen uporabite funkcijo **FUNCTION TCPM** (oglejte si „FUNCTION TCPM (različica programske opreme 2)“ na strani 560).



### Rezanje pod kotom s postopnim premikom rotacijske osi

- ▶ Odmik orodja
- ▶ Aktiviranje M128
- ▶ Definiranje poljubne funkcije **PLANE**, upoštevajte premik pri pozicioniranju.
- ▶ Z L-nizom postopno izvedite želeni pomik na kot spuščanja v ustrezni osi.

#### Primer NC-nizov:

...	
12 L Z+50 R0 FMAX M128	Pozicioniranje na varno višino, aktiviranje M128
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000	Definiranje in aktiviranje funkcije PLANE
14 L IB-17 F1000	Nastavitev kota spuščanja
...	Definiranje obdelave v zasukani ravnini



## Rezanje pod kotom z normalnimi vektorji



V LN-nizu je lahko definiran samo en smerni vektor, s katerim je definiran kot spuščanja (normalni vektor **NX**, **NY**, **NZ** ali smerni vektor orodja **TX**, **TY**, **TZ**).

- ▶ Odmik orodja
- ▶ Aktiviranje M128
- ▶ Definiranje poljubne funkcije PLANE, upoštevajte premik pri pozicioniranju.
- ▶ Izvajanje programa z LN-nizi, v katerih je smer orodja definirana z vektorjem.

### Primer NC-nizov:

...	
<b>12 L Z+50 R0 FMAX M128</b>	Pozicioniranje na varno višino, aktiviranje M128
<b>13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000</b>	Definiranje in aktiviranje funkcije PLANE
<b>14 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F1000 M3</b>	Nastavitev kota spuščanja z normalnim vektorjem
...	Definiranje obdelave v zasukani ravnini



## 9.4 FUNCTION TCPM (različica programske opreme 2)

### Funkcija



Proizvajalec stroja mora strojno geometrijo določiti v strojnih parametrih ali v preglednicah kinematike.



#### Vrtljive osi s Hirthovim ozobjem:


Položaj vrtljive osi lahko spremenite samo po tem, ko se je orodje odmaknilo. V nasprotnem primeru lahko zaradi odmika iz ozobja pride do poškodb na konturi.



Pred pozicioniranjem z M91 ali M92 in pred TOOL CALL: ponastavitev funkcije FUNCTION TCPM.

Če želite preprečiti poškodbe kontur, lahko s funkcijo FUNCTION TCPM uporabljate samo krožno rezkalo.

Dolžina orodja se mora navezovati na krogelno središče krožnega rezkala.

Če je funkcija FUNCTION TCPM aktivna, TNC v prikazu stanja prikaže simbol .

Funkcija FUNCTION TCPM je nadgradnja funkcije M128, s katero lahko določite delovanje TNC pri pozicioniranju rotacijskih osi. V nasprotju z M128 lahko pri funkcijah FUNCTION TCPM sami definirate način delovanja posameznih funkcij:

- Način delovanja nastavljenega pomika: F TCP/F CONT
- Interpretacija koordinat rotacijskih osi ,nastavljenih v NC-programu: AXIS POS/AXIS SPAT.
- Vrsta interpolacije med položajem za zagon in končnim položajem: PATHCTRL AXIS/PATHCTRL VECTOR.

### Definiranje funkcije FUNCTION TCPM

SPEC  
FCT

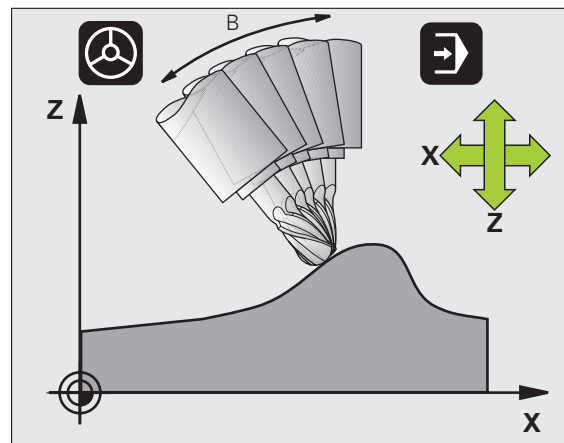
▶ Izbira posebnih funkcij

PROGRAMSKE  
FUNKCIJE

▶ Izbira pomoči pri programiranju

FUNCTION  
TCPM

▶ Izbira funkcije FUNCTION TCPM



## Delovanje programiranega pomika

Za definiranje načina delovanja programiranega pomika sta v TNC na voljo dve funkciji:

- |              |   |
|--------------|---|
| F<br>TCP     | ▶ <b>F TCP</b> določa, interpretacijo programiranega pomika kot dejansko relativno hitrost med konico orodja (središčna točka orodja) in obdelovancem |
| F<br>CONTOUR | ▶ <b>F CONT</b> določa, interpretacijo programiranega pomika kot pomika proge za osi, ki so posamično programirane v NC-nizu                          |

**Primer NC-nizov:**

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP ...	Pomik se nanaša na konico orodja
14 FUNCTION TCPM F CONT ...	Interpretacija pomika kot pomik proge
...	



## Interpretacija programiranih koordinat rotacijskih osi

Na strojih s 45° vrtljivimi glavami ali 45° vrtljivimi mizami doslej enostavna nastavitev kota spuščanja ali usmeritev orodja glede na trenutno aktivni koordinatni sistem (prostorski kot) ni bila možna. To funkcijo je bilo do sedaj mogoče zagnati samo s programi s površinskimi normalnimi vektorji (LN-nizi), ustvarjenimi eksterno.

TNC zdaj omogoča tudi te funkcije:



- ▶ **AXIS POS** določa, da TNC programirane koordinate rotacijskih osi interpretira kot želeno pozicijo posamezne osi



- ▶ **AXIS SPAT** določa, da TNC programirane koordinate rotacijskih osi interpretira kot prostorski kot



Funkcijo **AXIS POS** uporabite samo, če je vaš stroj opremljen s pravokotnimi rotacijskimi osmi. Pri 45° vrtljivih glavah/mizah lahko funkcija **AXIS POS** povzroči napačno pozicioniranje osi.

**AXIS SPAT**: v pozicionirnem nizu vnesene koordinate rotacijskih osi so prostorski koti, ki se nanašajo na trenutno aktiven (po možnosti obrnjeni) koordinatni sistem (postopni prostorski kot).

Po zagonu funkcije **FUNCTION TCPM** v povezavi s funkcijo **AXIS SPAT**, je treba v prvem nizu premika praviloma nastaviti vse tri prostorske kote v definiciji za kot spuščanja. To je treba storiti tudi, če je eden ali več prostorskih kotov 0°.

### Primer NC-nizov:

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	Koordinate rotacijskih osi so osni koti
...	
18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Koordinate rotacijskih osi so prostorski koti
20 L A+0 B+45 C+0 F MAX	Nastavitev usmeritve orodja na B+45° (prostorski kot). Definiranje prostorskega kota A in C z 0
...	



## Vrsta interpolacije med začetno in končno pozicijo

Za definicijo vrste interpolacije med začetno in končno pozicijo sta v TNC na voljo dve funkciji:

PATH  
CONTROL  
AXIS

▶ **PATHCTRL AXIS** določa, premočrtno premikanje konice orodja med začetno in končno pozicijo posameznega NC-niza (**Čelno rezkanje**). Smer orodne osi na začetni in končni poziciji ustreza posamezno programiranim vrednostim, dosega orodja pa ne opisuje nobena definirana proga med začetno in končno pozicijo. Površina, ki je rezultat rezkanja v dosegu orodja (**Obodno rezkanje**), je odvisna od strojne geometrije.

PATH  
CONTROL  
VECTOR

▶ **PATHCTRL VECTOR** določa, premikanje konice orodja v ravni črti med začetno in končno pozicijo posameznega NC-niza, poleg tega pa tudi tako interpolacijo smeri orodne osi med začetno in končno pozicijo, da pri obdelavi z dosegom orodja nastane ravnina (**Obodno rezkanje**).



### Pri PATHCTRL VECTOR upoštevajte:

poljubno definirano usmeritev orodja je praviloma mogoče doseči z dvema različnima pozicijama vrtljivih osi. TNC uporabi rešitev, ki jo je glede na trenutni položaj mogoče najhitreje izvesti z najmanj dela. Tako lahko pri 5-osnih programih pride do tega, da TNC izvede premik v končni položaj rotacijske osi, ki ni programiran.

Če želite zagotoviti kar se da neprekinjeno večosno premikanje, definirajte cikel 32 s **toleranco za rotacijske osi** (oglejte si „TOLERANCA (Cikel 32)“ na strani 530). Toleranca rotacijskih osi naj bo po velikosti v enakem razredu kot toleranca odstopanja proge, ki se prav tako definira v ciklu 32. Višje kot je definirana toleranca za rotacijske osi, toliko večja so konturna odstopanja pri obodnem rezkanju.

### Primer NC-nizov:

...	
<b>13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS</b>	Konica orodja se premika premočrtno
<b>14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL VECTOR</b>	Konica orodja in smerni vektor orodja se premikata v eni ravnini
...	



## Ponastavitev FUNCTION TCPM



- ▶ **FUNCTION RESET TCPM** uporabite, če želite funkcijo namenoma ponastaviti znotraj določenega programa.

NC blok za primer:

...	
<b>25 FUNCTION RESET TCPM</b>	Ponastavitev FUNCTION TCPM
...	



Če v načinu delovanja Programski tek izberete nov program, TNC samodejno ponastavi **FUNCTION TCPM**.

**FUNCTION TCPM** lahko ponastavite samo, če funkcija **PLANE** ni aktivna. Po potrebi funkcijo **PLANE RESET** izvedite pred funkcijo **FUNCTION RESET TCPM**.





## 9.5 Izdelava programa za vzratno premikanje

### Funkcija

S to funkcijo TNC lahko obrnete smer obdelovanje konture.



Ne pozabite, da lahko TNC potrebuje večkratni količnik prostega mesta na trdem disku, kot je velikost datoteke s programom, ki naj se pretvori.

PGM  
MGT

- ▶ Izberite program, katerega obdelovalo smer želite obrniti.

SPEC  
FCT

- ▶ Izbira posebnih funkcij

POMOG  
PRE  
PROGR.

- ▶ Izbira pomoči pri programiranju

PRETVORBA  
PROGRAMA

- ▶ Izbira orodne vrstice s funkcijami za pretvorbo programov

PRETVARJ.  
[FWD] [REV]

- ▶ Sestavljanje programov za premik (naprej) in vzratni premik



Ime datoteke za vzratni premik, ki jo ustvari TNC, je sestavljeno iz starega imena datoteke in dopolnila `_rev`. Primer:

- ime programa, katerega smer obdelave naj bo obrnjena: `CONT1.H`
- ime programa za vzratni premik, ki ga ustvari TNC: `CONT1_rev.h`

Če želite ustvariti program za vzratni premik, mora TNC najprej izdelati linearizirani program za smer (naprej), to pomeni program, v katerem so vsi konturni elementi razpršeni. Ta program je prav tako mogoče izvajati in ima pripono imena datoteke `_fwd.h`.



## Pogoji za program, ki naj se pretvori

TNC obrne zaporedje vseh **nizov za premik**, ki so v programu.

**Program za vzvratni premik** ne prevzame teh funkcij:

- definicija surovca
- priklici orodja
- cikli preračunavanja koordinat
- obdelovalni in senzorski cikli
- **Zyklen-Aufrufe CYCL CALL, CYCL CALL PAT, CYCL CALL POS**
- Dodatne funkcije **M**

HEIDENHAIN zato priporoča, da pretvarjate samo programe, ki vsebujejo samo opis kontur. Dovoljene so vse funkcije proge, ki jih je mogoče programirati v TNC, vključno z FK-nizi. **RND** in **CHF** nize TNC premakne tako, da se ti znova izvedejo na pravilnem mestu na konturi.

Tudi popravek polmera TNC ustrezno izračuna v nasprotno smer.



Če program vsebuje funkcijo primika in odmika (**APPR/DEP/RND**), s programirno grafiko preverite program za vzvratni premik. Zaradi določenih geometričnih odnosov lahko pride pomanjkljivosti konture.

Program, ki naj se pretvori, ne sme vsebovati NC-nizov s funkcijo **M91** ali **M92**.



## Primer uporabe

Rezkanje konture CONT1.H v več pomikih. S tem namenom sta bili s TNC ustvarjeni datoteki za pomik (naprej) CONT1\_fwd.h in vzvratni premik CONT1\_rev.h.

### NC-nizi

...	
5 TOOL CALL 12 Z S6000	Priklic orodja
6 L Z+100 R0 FMAX	Odmik v orodni osi
7 L X-15 Y-15 R0 F MAX M3	Predpozicioniranje v ravnini, vreteno vključeno
8 L Z+0 R0 F MAX	Premik na točko zagona v orodni osi
9 LBL 1	Postavitev oznake
10 L IZ-2.5 F1000	Postopen globinski pomik
11 CALL PGM CONT1_FWD.H	<b>Priklic programa za premik (naprej)</b>
12 L IZ-2.5 F1000	Postopen globinski pomik
13 CALL PGM CONT1_REV.H	<b>Priklic programa za vzvratni premik</b>
14 CALL LBL 1 REP3	Ponovitev dela programa od niza 9, trikrat
15 L Z+100 R0 F MAX M2	Odmik, konec programa



## 9.6 Filtriranje kontur (funkcija FCL 2)

### Funkcija

S to funkcijo TNC je mogoče filtrirati konture, ki so bile ustvarjene v zunanjih programirnih sistemih in so sestavljene izključno iz nizov za premočrtne premike. Filter gladi konture in s tem praviloma omogoča hitrejše delo z zmanjšanimi tresljaji.

Glede na izvorni program TNC ustvari ločen program s filtrirano konturo (po vnosu nastavitve filtra).



- ▶ Izberite program, ki ga želite filtrirati



- ▶ Izbira posebnih funkcij



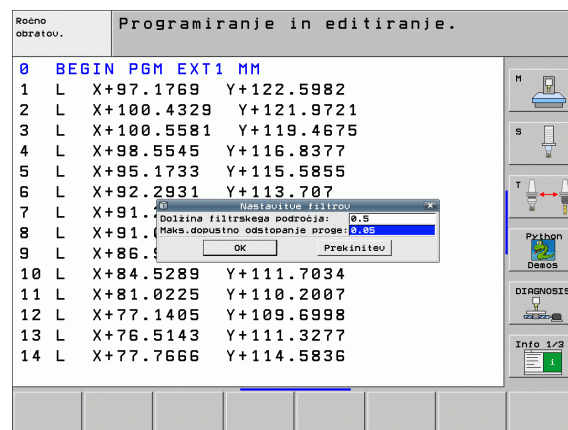
- ▶ Izbira pomoči pri programiranju



- ▶ Izbira orodne vrstice s funkcijami za pretvorbo programov



- ▶ Izbira funkcije filtriranja: TNC prikaže pojavno okno za definicijo nastavitve filtra
- ▶ Vnesite dolžino filtrirnega področja v mm (program, ki uporablja palce: v palcih). Filtrirno območje, glede na upoštevano točko, definira dejansko dolžino na konturi (pred točko in za njo), znotraj katere naj TNC filtrira točke; potrditev s tipko ENT.
- ▶ Vnesite največje dovoljeno odstopanje proge v mm (program, ki uporablja palce: palce): tolerančna vrednost, za katero lahko filtrirana kontura največ odstopa od prvotne konture; vnos potrdite s tipko ENT.





Filtrirati je mogoče samo programe s pogovornimi okni z navadnim besedilom. TNC ne podpira filtriranja DIN/ISO programov.

Na novo ustvarjena datoteka lahko, glede na nastavitve filtra, vsebuje veliko več točk (nizov za premočrtno premikanje) kot prvotna datoteka.

Največje dovoljeno odstopanje proge naj ne preseže dejanskega razmaka med točkami, v nasprotnem primeru TNC konturo premočno izravna.

Program, ki naj se filtrira, ne sme vsebovati NC-nizov s funkcijo **M91** ali **M92**.

Ime datoteke, ki jo TNC sestavi na novo, je sestavljeno iz starega imena datoteke in pripone **\_flt**. Primer:

- ime programa, katerega smer obdelave naj bo filtrirana:  
**CONT1.H**
- Ime filtriranega programa, ki ga ustvari TNC:  
**CONT1\_flt.h**



## 9.7 Funkcije datoteke

### Uporaba

S funkcijami iz **DATOTEKE S FUNKCIJAMI** lahko iz NC-programa operacije datotek kopirate, premikate in jih v programu tudi brišete.

### Definiranje operacij datoteke

SPEC  
FCT




▶ Izbira posebnih funkcij

PROGRAMSKE  
FUNKCIJE

▶ Izbira programskih funkcij

FUNCTION  
FILE

▶ Izbira operacij datotek: TNC prikaže razpoložljive funkcije.

Funkcija	Pomen	Gumb
<b>KOPIRAJ DATOTEKO</b>	Kopiranje datoteke: vnesite pot datoteke, ki jo želite kopirati in pot do ciljne datoteke.	
<b>PREMAKNI DATOTEKO</b>	Premik datoteke: vnesite pot datoteke, ki jo želite premakniti in pot do ciljne datoteke.	
<b>IZBRIŠ DATOTEKO</b>	Brisanje datoteke: vnesite pot datoteke, ki jo želite izbrisati.	







## 9.8 Definicija pretvorbe koordinat

### Pregled

Namesto cikla za pretvorbo koordinat 7 **ZAMIK NIČELNE TOČKE** lahko uporabite tudi funkcijo navadnega besedila **DATUM TRANS**. Tako kot v ciklu 7 lahko s funkcijo **DATUM TRANS** neposredno vprogramirate vrednosti za zamik ali pa aktivirate vrstico iz poljubne preglednice ničelnih točk. Poleg tega je na voljo tudi funkcija **DATUM TRANS PONASTAVITVE**, s katero lahko na enostaven način ponastavite aktiven zamik ničelne točke.

### DATUM TRANS OSI

S funkcijo **DATUM TRANS OSI** z vnosom vrednosti posameznih osi definirate zamik ničelne točke. V enem nizu lahko definirate do 9 koordinat, mogoče je postopno vnašanje. Pri tem ravnajte v tem zaporedju:

-  ▶ prikaz orodne vrstice s posebnimi funkcijami
-  ▶ izbira menija za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom
-  ▶ izbira pretvorb
-  ▶ izbira zamika ničelne točke **DATUM TRANS**
- ▶ vnos zamikov ničelnih točk v zelenih oseh. Vnose vsakič potrdite s tipko ENT



Vnesene absolutne vrednosti se nanašajo na ničelno točko obdelovanca, ki je določena s postavitvijo referenčne točke ali s prednastavitvijo iz preglednice s prednastavitvami.

Postopne vrednosti se vedno nanašajo na zadnjo veljavno ničelno točko. Ta točka je lahko že zamaknjena.

#### Primer: NC-nizi

```
13 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42
```



## DATUM TRANS PREGLEDNICE

S funkcijo **DATUM TRANS PREGLEDNICE** določite zamik ničelne točke tako, da izberete številko ničelne točke v preglednici ničelnih točk. Pri tem ravnajte v tem zaporedju:



- ▶ prikaz orodne vrstice s posebnimi funkcijami



- ▶ izbira menija za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom



- ▶ izbira pretvorb



- ▶ izbira zamika ničelne točke **DATUM TRANS**



- ▶ premik s puščico nazaj na **TRANS OSI**



- ▶ izbira zamika ničelne točke **DATUM TRANS PREGLEDNICE**
- ▶ Po želji vnesite ime preglednice ničelnih točk, v kateri želite aktivirati številko ničelne točke. Vnos potrdite s tipko ENT. Če ne želite definirati preglednice ničelnih točk, pritisnite tipko NO ENT.
- ▶ Vnesite številko vrstice, ki naj jo TNC aktivira. Vnos potrdite s tipko ENT.



Če v nizu **DATUM TRANS PREGLEDNICE** niste definirali preglednice, TNC uporabi preglednico ničelnih točk, ki je bila že pred tem v NC-programu izbrana s funkcijo **IZBIRA PREG** ali pa preglednico ničelnih točk s statusom M, ki je bila izbrana v načinu delovanja Programski tek.

Primer: NC-nizi







13 TRANS DATUM TABLE TABLINE25





## DATUM TRANS PONAŠTAVITVE

S funkcijo **DATUM TRANS PONAŠTAVITVE** ponastavite zamik ničelne točke. Pri tem ni pomembno, če ste pred tem definirali ničelno točko. Pri tem ravnajte v tem zaporedju:

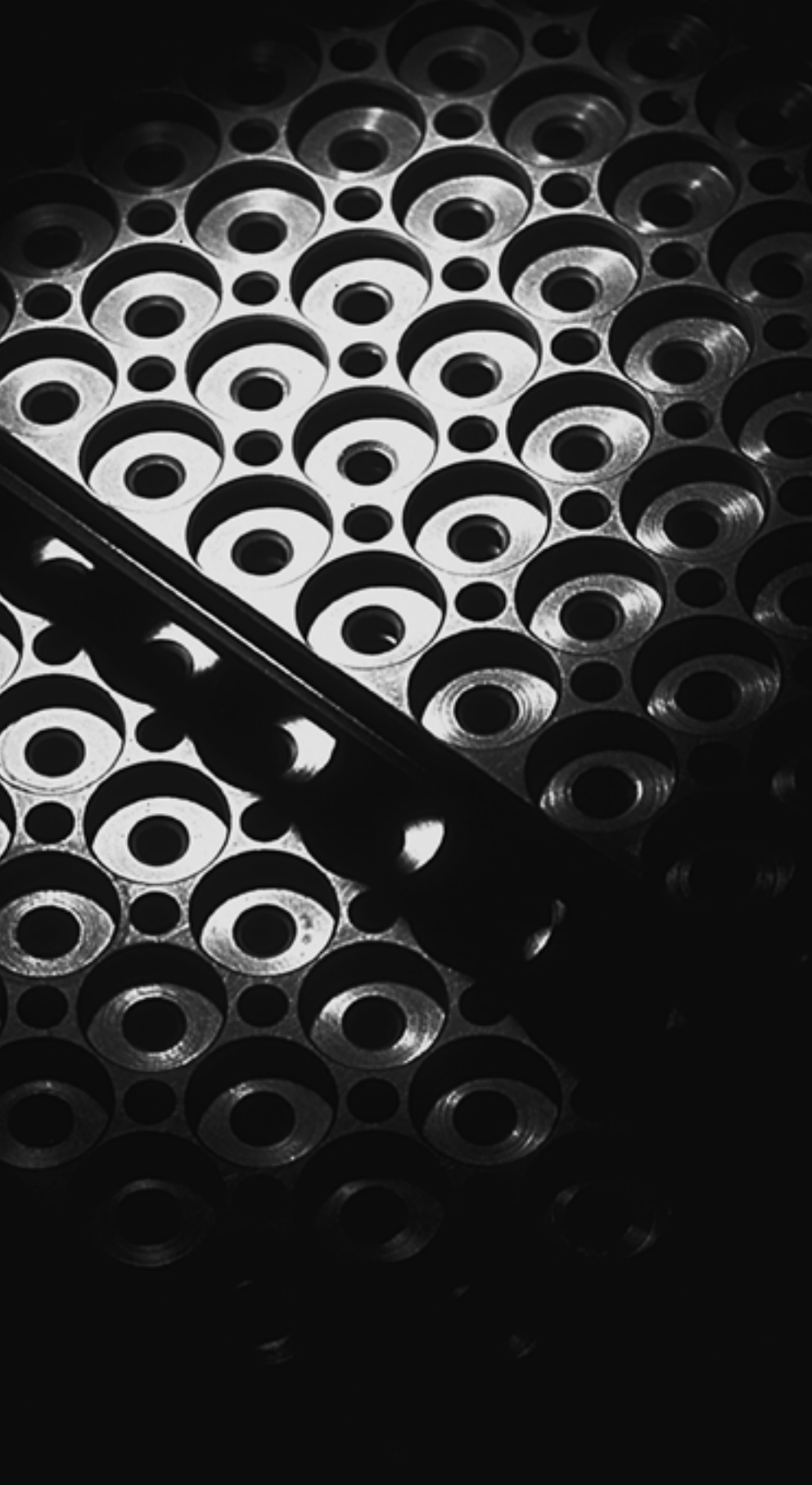
-  ▶ prikaz orodne vrstice s posebnimi funkcijami
-  ▶ izbira menija za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom
-  ▶ izbira pretvorb
-  ▶ izbira zamika ničelne točke **DATUM TRANS**
-  ▶ premik s puščico nazaj na **TRANS OSI**
-  ▶ izbira zamika ničelne točke **DATUM TRANS PONAŠTAVITVE**

Primer: NC-nizi

### 13 TRANS DATUM RESET







# 10

**Programiranje:  
podprogrami in  
ponavljanje delov  
programov**



## 10.1 Označevanje podprogramov in ponavljanj delov programov

Programirane korake obdelave je mogoče ponavljati s podprogrami in ponavljanji delov programov.

### Oznaka

Podprogrami in ponavljanja delov programov se zaženejo v obdelovalnem programu z oznako LBL (okrajšava za LABEL; ang.OZNAKA).

Oznake LABEL vsebujejo števila med 1 in 999 ali ime, ki ga definirate. Vsako številko oznake ali vsako ime oznake lahko v programu s funkcijo LABEL SET (nastavitev oznake) določite samo enkrat. Število imen oznak, ki jih je mogoče vnesti, je omejeno samo z internim pomnilnikom.



Če številko oznake ali ime oznake dodelite večkrat, TNC ob koncu niza LBL SET prikaže sporočilo o napaki. Pri zelo dolgih programih lahko z MP7229 preverjanje omejite na število nizov, ki jih določite.

LABEL 0 (**LBL 0**) označuje konec podprograma in jo lahko zato uporabljate tako pogosto kot želite.



## 10.2 Podprogrami

### Način delovanja

- 1 TNC izvaja obdelovalni program do priklica podprograma za oznake CALL LBL.
- 2 Od tam naprej TNC priklicani podprogram izvaja do konca podprograma LBL 0.
- 3 TNC nato nadaljuje izvajanje obdelovalnega programa z nizom, ki sledi priklicu podprograma CALL LBL.

### Napotki za programiranje

- Glavni program lahko vsebuje do 254 podprogramov.
- Podprograme lahko v poljubnem zaporedju prikličete tako pogosto, kot želite.
- Podprogram ne sme priklicati samega sebe.
- Umestitev podprogramov na konec glavnega programa (za nizom M2 ali M30).
- Če so podprogrami v obdelovalnem programu umeščeni pred niz z M2 ali M30, se brez priklica izvedejo najmanj enkrat.

### Programiranje podprograma



- ▶ Označevanje začetka: pritisnite tipko LBL SET.
- ▶ Vnos številke podprograma Uporaba imena oznake: kliknite gumb LBL-NAME, s čimer preklopite na vnos imena.
- ▶ Označevanje konca: pritisnite tipko LBL SET in vnesite številko oznake „0“.

### Priklic podprograma



- ▶ Priklic podprograma: pritisnite tipko LBL CALL.
- ▶ **Številka oznake:** vnesite številko podprograma, ki ga želite priklicati. Uporaba imena oznake: kliknite gumb LBL-NAME, s čimer preklopite na vnos imena.
- ▶ **Ponovitve REP:** Pogovorno okno preskočite s pritiskom tipke NO ENT. Ponovitve REP uporabite samo pri ponovitvah delov programov.



CALL LBL 0 ni dovoljen, ker pomeni priklic konca podprograma.



## 10.3 Ponovitve delov programov

### Oznaka LBL

Ponovitve delov programov se začenjajo z oznako LBL (OZNAKA). Ponovitev dela programa se zaključi s CALL LBL/REP.

### Način delovanja

- 1 TNC obdelovalni program izvede do konca dela programa (CALL LBL/REP).
- 2 TNC nato del programa med priklicano oznako in priklicem oznake CALL LBL/REP ponovi tako pogosto, kot ste navedli v oknu REP.
- 3 TNC nato nadaljuje z izvajanjem obdelovalnega programa.

### Napotki za programiranje

- Del programa lahko zaporedoma ponovite največ 65 534-krat.
- Dele programa TNC izvaja enkrat pogosteje kot je bilo programiranih ponavljanj.

### Programiranje ponavljanja dela programa

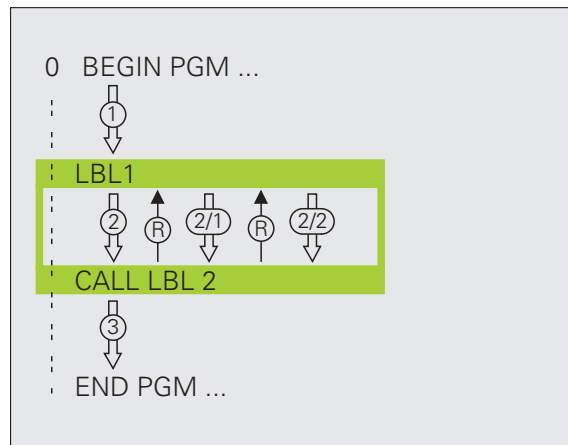


- ▶ Označevanje začetka: pritisnite LBL SET in in vnesite številko oznake za del programa, ki naj se ponovi. Uporaba imena oznake: kliknite gumb LBL-NAME, s čimer preklopite na vnos imena.
- ▶ Vnesite del programa

### Priklic ponovitve dela programa



- ▶ Pritisnite tipko LBL CALL, vnesite številko oznake dela programa, ki naj se ponovi, in število ponovitev REP. Uporaba imena oznake: kliknite gumb LBL-NAME, s čimer preklopite na vnos imena.



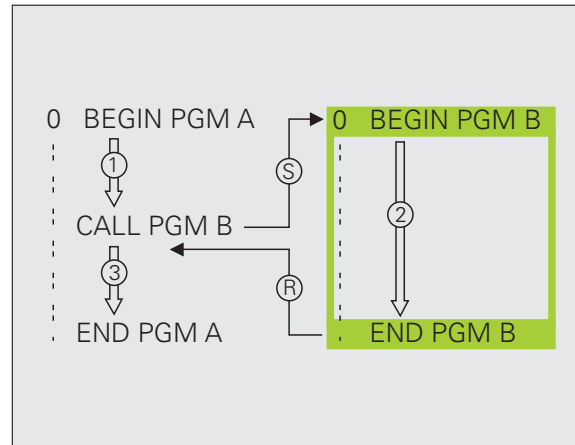
## 10.4 Poljubni program kot podprogram

### Način delovanja

- 1 TNC obdelovalni program izvaja, dokler s funkcijo CALL PGM ne priključete drugega programa.
- 2 TNC nato priklicani program izvede do konca.
- 3 TNC nadaljuje z izvajanjem (priklicanega) obdelovalnega programa z nizom, ki sledi priklicu programa.

### Napotki za programiranje

- Če želite poljubni program uporabil kot podprogram, TNC ne potrebuje oznake.
- Priklicani program ne sme vsebovati dodatne funkcije M2 ali M30. Če ste v priklicanem programu z oznakami definirali podprograme, lahko funkcijo M2 ali M30 uporabite s funkcijo preskoka **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99**, s katero vsilite preskok izvajanja tega dela programa.
- Priklicani program ne sme vsebovati priklica CALL PGM v priklicani program (neskončna zanka).



## Priklic poljubnega programa kot podprogram



▶ Izberite funkcije za priklic programa: pritisnite tipko PGM CALL.



▶ Kliknite gumb PROGRAM.

▶ Vnesite celotno pot do programa, ki ga želite priklicati. Vnos potrdite s tipko END.



Priklicani program mora biti shranjen na trdem disku TNC.

Če vnesete samo ime programa, mora biti priklicani program shranjen v istem imeniku kot program, ki ga uporabljate za priklic.

Če priklicani program ni v istem imeniku kot program, ki ga uporabljate za priklic, vnesite celotno pot, npr.

**TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H.**

Če želite priklicati DIN/ISO program, za imenom programa vnesite obliko datoteke - pripono .I.

Poljubni program lahko prikličete tudi v ciklu **12 PGM CALL**.

Q-parametri delujejo pri **PGM CALL** praviloma globalno. Iz navedenega razloga ne pozabite, da lahko spremembe Q-parametrov v priklicanem programu vplivajo na priklicani program.



## 10.5 Priklici podprogramov

### Vrste priklicev programov

- Podprogrami v podprogramu
- Ponavljanja delov programov v ponavljanju dela programa
- Ponavljanje podprogramov
- Ponavljanja delov programov v podprogramu

### Globina priklicev

Globina priklicev določa, kako pogosto lahko deli programov ali podprogrami vsebujejo dodatne podprograme ali ponovitve delov programov.

- Največja globina priklicev za podprograme: 8
- Največja globina priklicev glavnih programov: 6, pri čemer deluje CYCL CALL kot priklic glavnega programa.
- Ponovitve delov programov lahko prikličete tako pogosto, kot želite.

### Podprogram v podprogramu

#### Primer NC-nizov

<b>0 ZAGON PRG. UPGMS MM</b>	
...	
<b>17 PRIKLIC OZN. "UP1"</b>	Priklic podprograma pri LBL UP1
...	
<b>35 L Z+100 R0 HT M2</b>	Zadnji programski niz
	glavnega programa (z M2)
<b>36 OZN. "UP1"</b>	Začetek podprograma UP1
...	
<b>39 PRIKLIC OZN. 2</b>	Podprogram pri LBL2 bo priklican
...	
<b>45 OZN. 0</b>	Konec podprograma 1
<b>46 OZN. 2</b>	Začetek podprograma 2
...	
<b>62 OZN. 0</b>	Konec podprograma 2
<b>63 KONČAJ PRG. UPGMS MM</b>	



**Izvajanje programa**

- 1 Izvajanje glavnega programa UPGMS do niza 17.
- 2 Priklic podprograma 1 in izvajanje do niza 39.
- 3 Priklic podprograma 2 in izvajanje do niza 62. Konec podprograma 2 in povratek na podprogram, iz katerega je bil priklican.
- 4 Izvajanje podprograma 1 od niza 40 do niza 45. Konec podprograma 1 in povratek v glavni program UPGMS.
- 5 Izvajanje glavnega programa UPGMS od niza 18 do niza 35. Povratek v niz 1 in konec programa.

**Ponovitev ponovitve dela programa****Primer NC-nizov**

0 ZAGON PRG. PON. MM	
...	
15 OZN. 1	Začetek ponovitve dela programa 1
...	
20 OZN. 2	Začetek ponovitve dela programa 2
...	
27 PRIKL. OZN. 2 PON. 2	Del programa med tem nizom in LBL 2
...	(niz 20) se ponovi 2-krat
35 PRIKL. OZN. 1 PON. 1	Del programa med tem nizom in LBL 1
...	(Niz 15) se ponovi 1-krat
50 KONČAJ PRG. PON. MM	

**Izvajanje programa**

- 1 Izvajanje glavnega programa REPS do niza 27.
- 2 Del programa med nizom 27 in nizom 20 se ponovi 2-krat.
- 3 Izvajanje glavnega programa REPS od niza 28 do niza 35.
- 4 Del programa med nizom 35 in nizom 15 se ponovi 1-krat (vsebuje ponovitev dela programa med nizom 20 in nizom 27).
- 5 Izvajanje glavnega programa REPS od niza 36 do niza 50 (konec programa).



## Ponavljanje podprograma

### Primer NC-nizov

<b>0 ZAGON PRG. UPGREP MM</b>	
...	
<b>10 OZN. 1</b>	Začetek ponovitve dela programa 1
<b>11 PRIKLIC OZN. 2</b>	Priklic podprograma
<b>12 PRIKL. OZN. 1 PON. 2</b>	Del programa med tem nizom in LBL1
...	(niz 10) se ponovi 2-krat.
<b>19 L Z+100 R0 HT M2</b>	Zadnji niz glavnega programa z M2
<b>20 OZN. 2</b>	Začetek podprograma
...	
<b>28 OZN. 0</b>	Konec podprograma
<b>29 KONČAJ PRG. UPGREP MM</b>	

### Izvajanje programa

- 1 Izvajanje glavnega programa UPGREP do niza 11.
- 2 Priklic podprograma 2 izvedba.
- 3 Del programa med nizom 12 in nizom 10 se ponovi 2-krat: podprogram 2 se ponovi 2-krat.
- 4 Izvajanje glavnega programa UPGREP od niza 13 do niza 19 (konec programa).

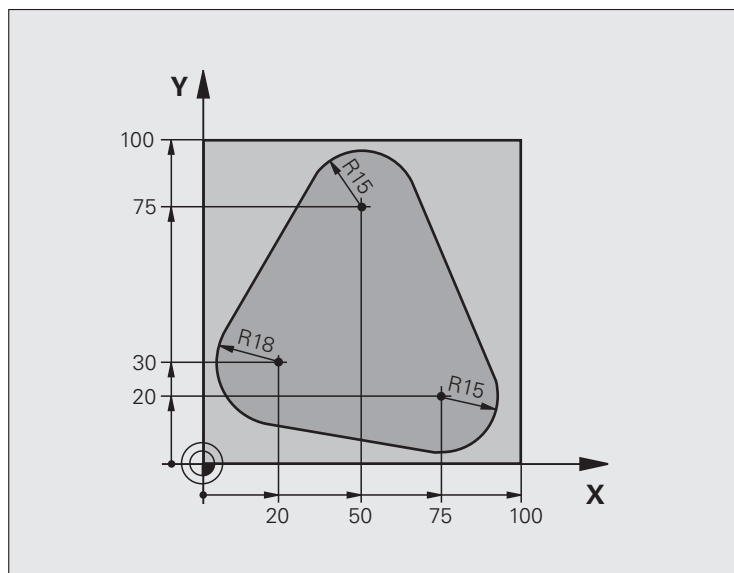


## 10.6 Primeri programiranja

## Primer: rezkanje konture v več pomikih

Potek programa

- Prepozicioniranje orodja na zgornji rob obdelovanca
- Vnos postopnega pomika
- Rezkanje konture
- Ponovitev pomikanja in rezkanja konture



0 ZAGON PRG. PONPRG MM	
1 PRV. OBL. 0,1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 PRV. OBL. 0,2 X+100 Y+100 Z+0	
3 DEF. ORODJA 1 L+0 R+10	Definicija orodja
4 PRIKLIC ORODJA 1 Z S500	Priklic orodja
5 L Z+250 R0 HT	Odmik orodja
6 L X-20 Y+30 R0 HT	Predpozicioniranje obdelovalne ravnine
7 L Z+0 R0 HT M3	Predpozicioniranje na zgornji rob obdelovanca

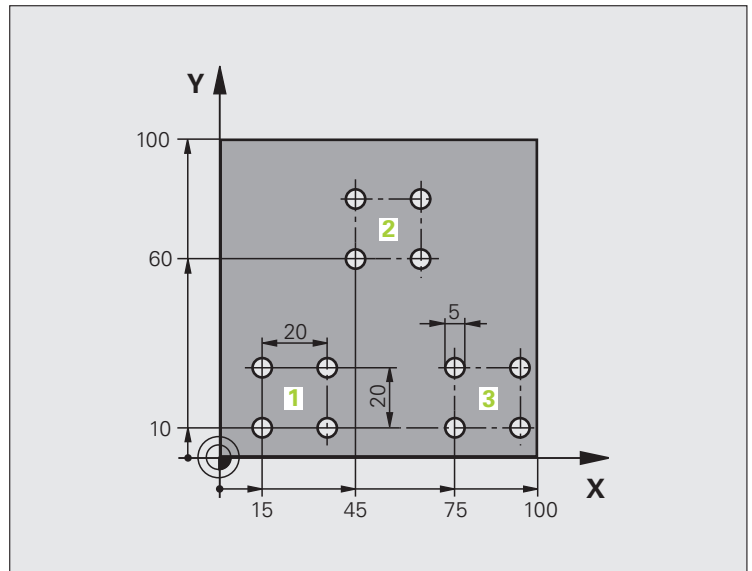
<b>8 OZN. 1</b>	Oznaka za ponovitev dela programa
<b>9 L IZ-4 R0 HT</b>	Postopen globinski pomik (na prostem)
<b>10 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250</b>	Primik na konturo
<b>11 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30</b>	Kontura
<b>12 FLT</b>	
<b>13 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75</b>	
<b>14 FLT</b>	
<b>15 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20</b>	
<b>16 FLT</b>	
<b>17 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30</b>	
<b>18 ODM. CT CCA90 R+5 F1000</b>	Odmik od konture
<b>19 L X-20 Y+0 R0 HT</b>	Odmik
<b>20 PRIKL.OZN. 1 PON. 4/4</b>	Povratek na LBL 1; skupno štirikrat
<b>21 L Z+250 R0 HT M2</b>	Odmik orodja, konec programa
<b>22 KONČAJ PRG. PONPRG MM</b>	



## Primer: skupine vrtanj

Potek programa

- Primik na skupine vrtanj v glavnem programu
- Priklic skupine vrtanj (podprogram 1)
- Enkratno programiranje skupine vrtanj v podprogramu 1



0 ZAGON PRG. UP1 MM	
1 PRV. OBL. 0,1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 PRV. OBL. 0,2 X+100 Y+100 Z+0	
3 DEF. ORODJA 1 L+0 R+2,5	Definicija orodja
4 PRIKLIC ORODJA 1 Z S5000	Priklic orodja
5 L Z+250 R0 HT	Odmik orodja
6 DEF. CIKL. 200 VRTANJE	Definicija cikla - Vrtanje
Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK	
Q201=-10 ;GLOB.	
Q206=250 ;HITR. GLOB. POM.	
Q202=5 ;GLOB. POMIKA	
Q210=0 ;ČAS ZADRŽ ZGORAJ	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE	
Q204=10 ;2. VARNOSTNI ODMIK	
Q211=0,25 ;ČAS ZADRŽ SPODAJ	

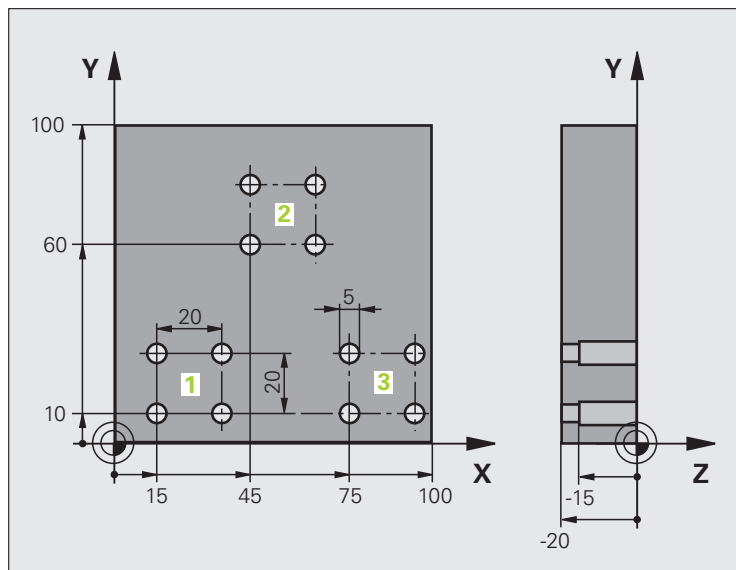
7 L X+15 Y+10 R0 HT M3	Primik na točko zagona za skupino vrtanj 1
8 PRIKLIC LBL 1	Priklic podprograma za vrtalno skupino
9 L X+45 Y+60 R0 HT	Primik na točko zagona za vrtalno skupino 2
10 PRIKLIC OZN. 1	Priklic podprograma za vrtalno skupino
11 L X+75 Y+10 R0 HT	Primik na točko zagona za vrtalno skupino 3
12 PRIKLIC OZN. 1	Priklic podprograma za vrtalno skupino
13 L Z+250 R0 HT M2	Konec glavnega programa
14 OZN. 1	Začetek podprograma 1: Skupina vrtanj
15 PRIKL. CIKL.	Vrtina 1
16 L IX.20 R0 HT M99	Primik na vrtino 2, priklic cikla
17 L IY+20 R0 HT M99	Primik na vrtino 3, priklic cikla
18 L IX-20 R0 HT M99	Premik na vrtino 4, priklic cikla
19 OZN. 0	Konec podprograma 1
20 KONČAJ PRG. UPI MM	



## Primer: skupina vrtanj z več orodji

Potek programa

- Programiranje obdelovalnih ciklov v glavnem programu
- Priklic celotnega postopka vrtanja (podprogram 1)
- Primik na skupine vrtanj v podprogramu 1, priklic skupine vrtanj (podprogram 2)
- Enkratno programiranje skupine vrtanj v podprogramu 2



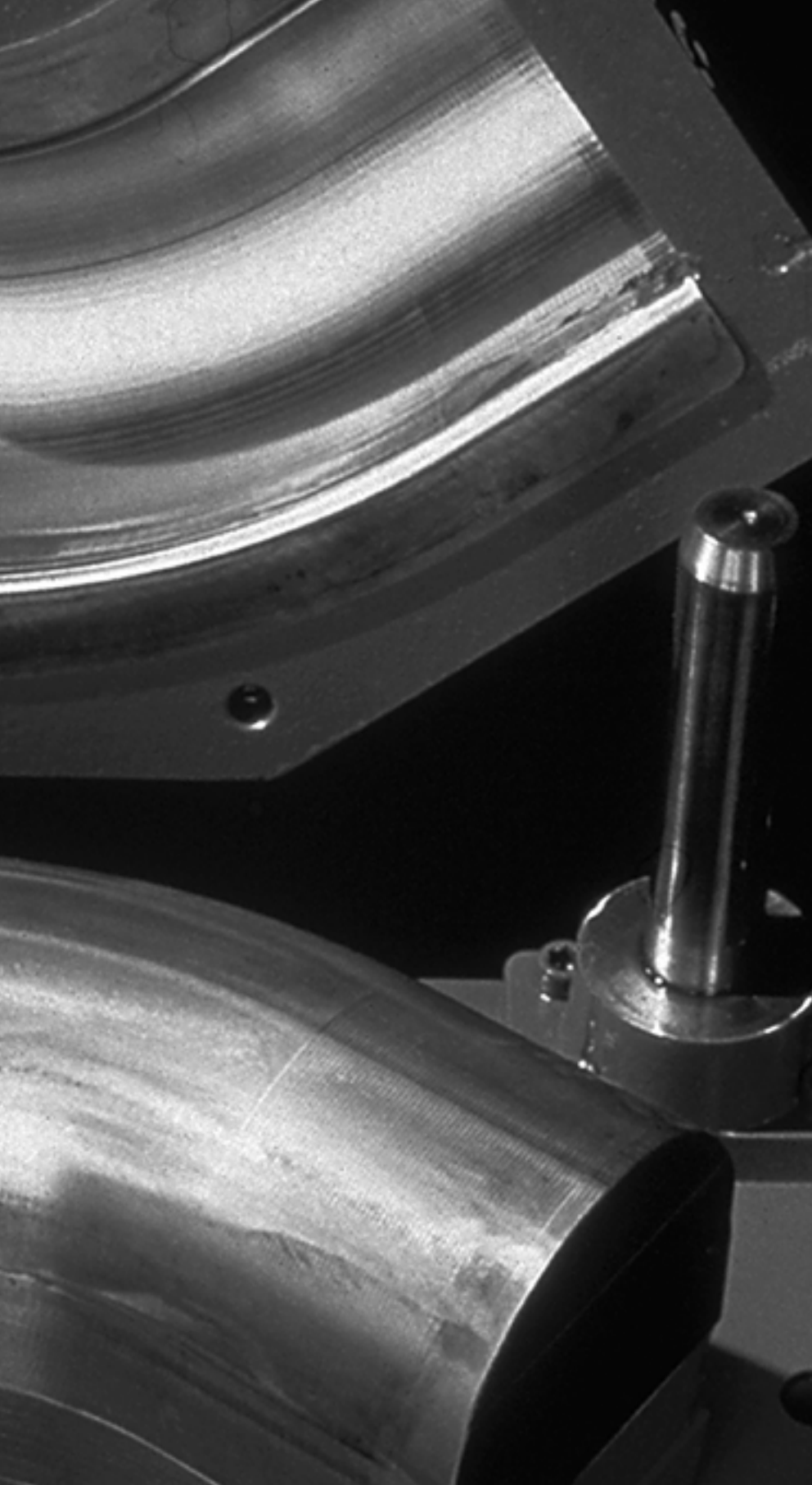
0 ZAGON PRG. UP2 MM	
1 PRV. OBL. 0,1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 PRV. OBL. 0,2 X+100 Y+100 Z+0	
3 DEF. ORODJA 1 L+0 R+4	Definicija orodja - Centrirni sveder
4 DEF. ORODJA 2 L+0 R+3	Definicija orodja - Sveder
5 DEF. ORODJA 2 L+0 R+3,5	Definicija orodja - Povrtalo
6 PRIKLIC ORODJA 1 Z S5000	Priklic orodja - Centrirni sveder
7 L Z+250 R0 HT	Odmik orodja
8 DEF. CIKL. 200 VRTANJE	Definicija cikla - Centriranje
Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK	
Q202=-3 ;GLOB.	
Q206=250 ;HITR. GLOB. POM.	
Q202=3 ;GLOB. POMIKA	
Q210=0 ;ČAS ZADRŽ ZGORAJ	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE	
Q204=10 ;2. VARNOSTNI ODMIK	
Q211=0,25 ;ČAS ZADRŽ SPODAJ	
9 PRIKLIC OZN. 1	Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja



10 L Z+250 R0 HT M6	Zamenjava orodja
11 PRIKLIC ORODJA 2 Z S4000	Priklic orodja - Sveder
12 FN 0: Q201 = -25	Nova globina vrtanja
13 FN 0: Q202 = +5	Nov pomik pri vrtanju
14 PRIKLIC OZN. 1	Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja
15 L Z+250 R0 HT M6	Zamenjava orodja
16 PRIKLIC ORODJA 3 Z S500	Priklic orodja - Povrtalo
17 DEF. CIKL. 201 POVRTAVANJE	Definicija cikla - Povrtavanja
Q200=2 ;VARNOSTNI ODMIK	
Q201=-15 ;GLOBINA	
Q206=250 ;HITR. GLOB. POM.	
Q211=0,5 ;ČAS. ZADRŽ SPODAJ	
Q208=400 ;HITR. ODM.	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE	
Q204=10 ;2. VARNOSTNI ODMIK	
18 PRIKLIC OZN. 1	Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja
19 L Z+250 R0 HT M2	Konec glavnega programa
20 OZN. 1	Začetek podprograma 1: Celoten postopek vrtanja
21 L X+15 Y+10 R0 HT M3	Primik na točko zagona za skupino vrtanj 1
22 PRIKLIC OZN. 2	Priklic podprograma 2 za skupino vrtanj
23 L X+45 Y+60 R0 HT	Primik na točko zagona za skupino vrtanj 2
24 PRIKLIC OZN. 2	Priklic podprograma 2 za skupino vrtanj
25 L X+75 Y+10 R0 HT	Primik na točko zagona za skupino vrtanj 3
26 PRIKLIC OZN. 2	Priklic podprograma 2 za skupino vrtanj
27 OZN. 0	Konec podprograma 1
28 OZN. 2	Začetek podprograma 2: Skupina vrtanj
29 PRIKL. CIKL.	Vrtina 1 z aktivnim obdelovalnim ciklom
30 L 9X+20 R0 HT M99	Primik na vrtino 2, priklic cikla
31 L IY+20 R0 HT M99	Primik na vrtino 3, priklic cikla
32 L IX-20 R0 HT M99	Primik na vrtino 4, priklic cikla
33 OZN. 0	Konec podprograma 2
34 KONČAJ PRG. UP2 MM	







# 11

**Programiranje:  
Q-parametri**



## 11.1 Princip in pregled funkcij

S Q-parametri lahko z obdelovalnim programom definirate celotno družino izdelkov. Za to namesto številski vrednosti vnesite ogrado: Q-parametri.

Q-parametri lahko pomenijo:

- koordinatne vrednosti
- pomike
- števila vrtljajev
- podatke o ciklih

Razen tega lahko s Q-parametri programirate konture, ki so določene z matematičnimi funkcijami ali pa povezujejo izvedbo obdelovalnih nizov z logičnimi pogoji. V povezavi s FK-programiranjem lahko s Q-parametri kombinirate tudi konture, ki nimajo izmer v skladu z NC.

Q-parameter je označen s črko Q in številko med 0 in 1999.

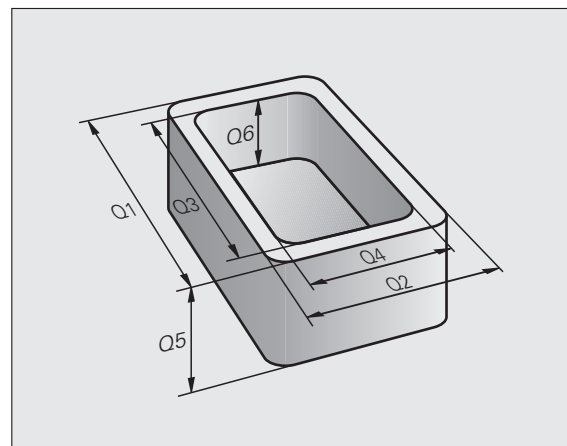
Q-parametri so razdeljeni na različna območja:

Pomen	Območje
Prosto uporabni parametri, ki globalno vplivajo na vse programe v TNC-pomnilniku.	Q1600 do Q1999
Prosto uporabni parametri, ki, v kolikor ne pride do medsebojnega oviranja s SL-cikli, globalno vplivajo na vse programe v TNC-pomnilniku.	Q0 do Q99
Parametri za posebne funkcije TNC-ja.	Q100 do Q199
Parametri, ki se prednostno uporabljajo za cikle, globalno vplivajo na vse programe v TNC-pomnilniku.	Q200 do Q1199
Parametri, ki se prednostno uporabljajo za cikle proizvajalca, globalno vplivajo na vse programe v TNC-pomnilniku. Morda bo potrebno usklajevanje s proizvajalcem stroja ali s tretjim ponudnikom.	Q1200 do Q1399
Parametri, ki se prednostno uporabljajo za cikle proizvajalca <b>Call-Active</b> , globalno vplivajo na vse programe v TNC-pomnilniku.	Q1400 do Q1499
Parametri, ki se prednostno uporabljajo za cikle proizvajalca <b>Def-Active</b> , globalno vplivajo na vse programe v TNC-pomnilniku.	Q1500 do Q1599

Dodatno so na voljo tudi QS-parametri (**S** pomeni niz), s katerimi lahko na TNC-ju obdelujete tudi besedila. Praviloma veljajo za QS-parametre ista območja kot za Q-parametre (oglejte si zgornjo preglednico).



Upoštevajte, da je tudi pri QS-parametrih območje **QS100 do QS199** namenjeno notranjim besedilom.



## Napotki za programiranje

Q-parametre in številске vrednosti lahko v program vnesete mešano.

Q-parametrom lahko dodelite številске vrednosti med -999 999 999 in +999 999 999, poleg znaka je torej na voljo 9 mest. Decimalno vejico lahko postavite na poljubno mesto. Notranje lahko TNC izračuna številске vrednosti do širine 57 bitov pred in do 7 bitov za decimalno piko (32-bitna številska širina ustreza decimalni vrednosti 4 294 967 296).



TNC določi nekaterim Q-parametrom samostojno vedno enake podatke, npr. Q-parametru **Q108** trenutni polmer orodja, oglejte si „Privzeti Q-parametri“, stran 642.

Če parametre **Q60** do **Q99** uporabljate v zakodiranih ciklih proizvajalca, določite s strojnim parametrom MP7251, ali naj ti parametri delujejo samo lokalno v ciklu proizvajalca (.CYC-datoteka) ali globalno za vse programe.

S strojnim parametrom 7300 določite, ali naj TNC ponastavi Q-parameter na koncu programa ali pa se naj vrednosti ohranijo. Upoštevajte, da ta nastavev ne vpliva na programe s Q-parametri!



## Priklic funkcij Q-parametrov

Med vnosom obdelovalnega programa pritisnite tipko „Q“ (v polju za vnos števil in izbiro osi s tipko –/+). TNC nato prikaže naslednje gumb:

Skupina funkcij	Gumb	Stran
Osnovne matematične funkcije.	OSNOVNA FUNKCIJE	Stran 596
Kotne funkcije.	KOTNA FUNKC.	Stran 598
Funkcija za izračun kroga.	OBRAČUN KROGA	Stran 600
Pogojni stavki (če/potem), preskoki.	SKOKI	Stran 601
Ostale funkcije.	RAZLIČNE FUNKCIJE	Stran 604
Neposredni vnos formule.	FORMULA	Stran 627
Funkcija za obdelavo kompleksnih kontur.	FORMULA KONTURE	Stran 482
Funkcija za obdelovanje nizov.	STRING FORMULA	Stran 631



## 11.2 Družine izdelkov – Q-parametri namesto številskih vrednosti

### Uporaba

S funkcijo Q-parametrov FN 0: DODELITEV lahko Q-parametrom dodelite številске vrednosti. Nato v obdelovalnem programu namesto številске vrednosti vnesite Q-parameter.

#### Primer NC-nizov

15 FN 0: Q10=25	Dodelitev
...	Q10 vsebuje vrednost 25
25 L X +Q10	Ustreza L X +25

Za družine izdelkov sprogramirajte npr. karakteristične izmere obdelovanca kot Q-parametre.

Za obdelavo posameznih kosov dodelite nato vsakemu od teh parametrov ustrezno številsko vrednost.

#### Primer

Valji s Q-parametri

Polmer valja

Višina valja

Valj Z1

Valj Z2

$$R = Q1$$

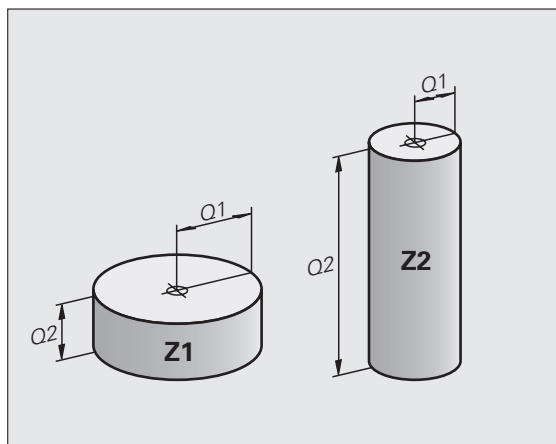
$$H = Q2$$

$$Q1 = +30$$

$$Q2 = +10$$

$$Q1 = +10$$

$$Q2 = +50$$



## 11.3 Opis kontur z matematičnimi funkcijami

### Uporaba

S Q-parametri lahko v obdelovalnem programu sprogramirate osnovne matematične funkcije:

- ▶ Izbira funkcije Q-parametrov: pritisnite tipko Q (v polju za vnos števil, desno). Orodna vrstica prikazuje funkcije Q-parametrov.
- ▶ Izbira osnovnih matematičnih funkcij: pritisnite gumb OSNOVNA FUNKCIJA. TNC prikazuje naslednje gumbe:

### Pregled

Funkcija	Gumb
<b>FN 0: DODELITEV</b> npr. FN 0: Q5 = +60 Neposredna dodelitev vrednosti.	
<b>FN 1: SEŠTEVEK</b> npr. FN 1: Q1 = -Q2 + -5 Dodelitev seštevka dveh vrednosti.	
<b>FN 2: RAZLIKA</b> npr. FN 2: Q1 = +10 - +5 Dodelitev razlike dveh vrednosti.	
<b>FN 3: PRODUKT</b> npr. FN 3: Q2 = +3 * +3 Dodelitev produkta dveh vrednosti.	
<b>FN 4: KOLIČNIK</b> npr. FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2 Dodelitev količnika dveh vrednosti. <b>Prepovedano:</b> deljenje z 0!	
<b>FN 5: KOREN</b> npr. FN 5: Q20 = SQRT 4 Dodelitev korena števila. <b>Prepovedano:</b> koren iz negativne vrednosti!	

Desno od znaka „=“ lahko vnesete:

- dve števili
- dva Q-parametra
- eno število in en Q-parameter

Q-parametrom in številskim vrednostim v enačbah lahko poljubno dodajate predznake.





## Programiranje osnovnih računskih vrednosti

Primer:

**Q** Izbira funkcij Q-parametrov: pritisnite tipko Q.

**OSNOVNA FUNKCIJE** Izbira osnovnih matematičnih funkcij: pritisnite gumb OSNOVNA FUNKCIJA.

**FN0 X = Y** Izbira funkcije Q-parametrov DODELITEV: pritisnite gumb FN0 X = Y.

### ŠTEVILKA PARAMETRA ZA REZULTAT?

**5** **ENT** Vnos številke Q-parametra: 5.

### 1. VREDNOST ALI PARAMETER?

**10** **ENT** Q5 dodelite številsko vrednosti 10.

**Q** Izbira funkcij Q-parametrov: pritisnite tipko Q.

**OSNOVNA FUNKCIJE** Izbira osnovnih matematičnih funkcij: pritisnite gumb OSNOVNA FUNKCIJA.

**FN3 X \* Y** Izbira funkcije Q-parametrov PRODUKT: pritisnite gumb FN3 X \* Y.

### ŠTEVILKA PARAMETRA ZA REZULTAT?

**12** **ENT** Vnos številke Q-parametra: 12.

### 1. VREDNOST ALI PARAMETER?

**Q5** **ENT** Q5 vnesite kot prvo vrednost.

### 2. VREDNOST ALI PARAMETER?

**7** **ENT** 7 vnesite kot drugo vrednost.

Primer: Programski nizi v TNC-ju

16 FN 0: Q5 = +10

17 FN 3: Q12 = +Q5 \* +7



## 11.4 Kotne funkcije (trigonometrija)

### Definicije

Sinus, kosinus in tangens v skladu z razmerji med stranicami pravokotnega trikotnika. Pri tem ustreza

**Sinus:**  $\sin \alpha = a / c$

**Kosinus:**  $\cos \alpha = b / c$

**Tangens:**  $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$

Pri tem je

- c stranica nasproti desnemu kotu
- a stranica nasproti kotu  $\alpha$
- b tretja stranica

Iz tangensa lahko TNC ugotovi kot:

$$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan (\sin \alpha / \cos \alpha)$$

**Primer:**

$$a = 25 \text{ mm}$$

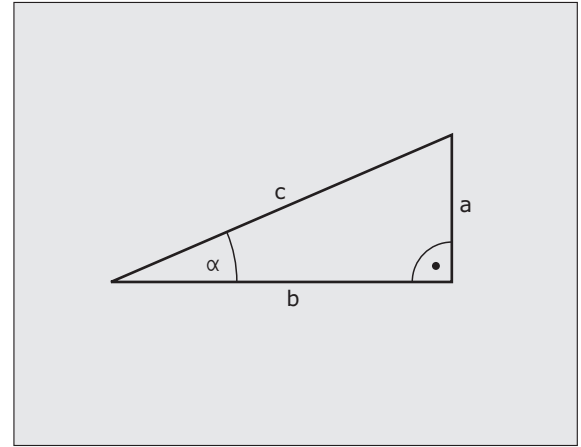
$$b = 50 \text{ mm}$$

$$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan 0,5 = 26,57^\circ$$

Dodatno velja:

$$a + b = c \quad (z \ a = a \times a)$$

$$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$$



## Programiranje kotnih funkcij

Kotne funkcije se pojavijo, ko pritisnete gumb KOTNE FUNKCIJE. TNC prikazuje gumbe iz spodnje preglednice.

Programiranje: primerjajte „Primer: Programiranje osnovnih računskih vrednosti“.

Funkcija	Gumb
<b>FN 6: SINUS</b> npr. FN 6: Q20 = SIN-Q5 Dodelitev sinusa kota v stopinjah (°).	
<b>FN 7: KOSINUS</b> npr. FN 7: Q21 = COS-Q5 Dodelitev kosinusa kota v stopinjah (°).	
<b>FN 8: KOREN IZ KVADRATNE VSOTE</b> npr. FN 8: Q10 = +5 LEN +4 Dodelitev dolžine iz dveh vrednosti.	
<b>FN 13: KOT</b> npr. FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1 Dodelitev kota z arctan iz dveh stranic ali sinusa in kosinusa kota ( $0 < \text{kot} < 360^\circ$ ).	




## 11.5 Izračun kroga

### Uporaba


S funkcijami za izračun kroga lahko TNC iz treh ali štirih krožnih točk izračuna središče kroga in polmer kroga. Izračun kroga iz štirih točk je natančnejši.

Uporaba: te funkcije lahko npr. uporabite, če želite s programirnimi senzorskimi funkcijami določiti položaj in velikost vrtnice ali delnega kroga.

Funkcija	Gumb
FN 23: ugotavljanje PODATKOV KROGA iz treh točk kroga npr. FN 23: Q20 = CDATA Q30	

Koordinatni pari treh točk kroga morajo biti shranjeni v parametru Q30 in v naslednjih petih parametrih – tukaj torej do Q35.

TNC nato shrani središče kroga glavne osi (X pri osi vretena Z) v parameter Q20, središče stranske osi (Y pri osi vretena Z) v parameter Q21 in polmer kroga v parameter Q22.

Funkcija	Gumb
FN 24: ugotavljanje PODATKOV KROGA iz štirih točk kroga npr. FN 24: Q20 = CDATA Q30	

Koordinatni pari štirih točk kroga morajo biti shranjeni v parametru Q30 in v naslednjih sedmih parametrih – tukaj torej do Q37.

TNC nato shrani središče kroga glavne osi (X pri osi vretena Z) v parameter Q20, središče stranske osi (Y pri osi vretena Z) v parameter Q21 in polmer kroga v parameter Q22.



Upoštevajte, da FN23 in FN24 poleg parametra rezultata samodejno prepiseta tudi naslednja dva parametra.



## 11.6 Pogojni stavki (če/potem) s Q-parametri

### Uporaba

Pri pogojnih stavkih (če/potem) primerja TNC en Q-parameter z drugim Q-parametrom ali številsko vrednostjo. Če je pogoj izpolnjen, potem TNC nadaljuje obdelovalni program na OZNAKI, ki je programirana za pogojem (LABEL oglejte si „Označevanje podprogramov in ponavljanj delov programov“, stran 576). Če pogoj ni izpolnjen, potem TNC nadaljuje z naslednjim nizom.

Če želite priklicati nek drug program kot podprogram, potem za LABEL sprogramirajte PGM CALL.





### Brezpogojni preskoki

Brezpogojni preskoki so preskoki, katerih pogoj je vedno (=brezpogojno), izpolnjen; npr.

**FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1**

### Programiranje pogojnih stavkov (če/potem)

Pogojni stavki (če/potem) se pojavijo, ko pritisnete gumb PRESKOKI. TNC prikazuje naslednje gumbe:

Funkcija	Gumb
<b>FN 9: ČE JE ENAKO, PRESKOK</b> npr. FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25" Če sta obe vrednosti ali oba parametra enaka, preskok na navedeno oznako.	
<b>FN 10: ČE NI ENAKO, PRESKOK</b> npr. FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10 Če obe vrednosti ali oba parametra nista enaka, preskok na navedeno oznako.	
<b>FN 11: ČE JE VEČJE, PRESKOK</b> npr. FN 11: IF +Q1 GT+10 GOTO LBL 5 Če je prva vrednost ali prvi parameter večji od drugega, preskok na navedeno oznako.	
<b>FN 12: ČE JE MANJŠE, PRESKOK</b> npr. FN 12: IF +Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME" Če je prva vrednost ali prvi parameter manjši od drugega, preskok na navedeno oznako.	



### Uporabljene okrajšave in pojmi

IF	(angl.):	če
EQU	(angl. equal):	enako
NE	(angl. not equal):	ni enako
GT	(angl. greater than):	večje od
LT	(angl. less than):	manjše od
GOTO	(angl. go to):	pojdi na



# 11.7 Spremljanje in spreminjanje Q-parametrov

## Postopanje

Q-parametre lahko spremljate in spreminjate med ustvarjanjem, testiranjem in izvajanjem ter v načinih delovanja Shranjevanje/ Urejanje programa, Programski test, Programski tek – Zaporedje nizov in Programski tek – Posamezni niz.

- ▶ Po potrebi prekinite program (pritisnite npr. zunanjo tipko STOP in gumb NOTRANJA ZAUSTAVITEV) oz. zaustavite programski test.

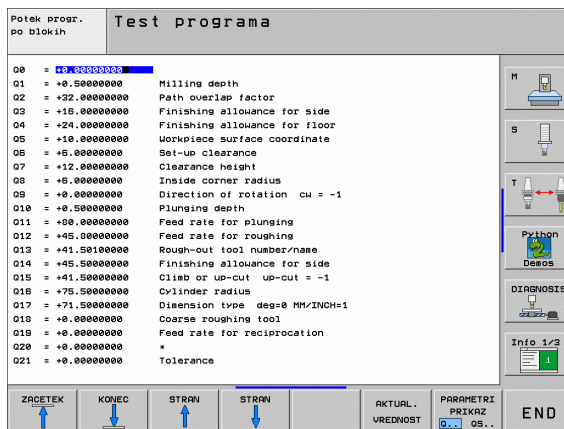


- ▶ Priklic funkcije Q-parametrov: v načinu delovanja Shranjevanje/urejanje programa pritisnite tipko Q oz. gumb Q INFO.
- ▶ TNC prikaže vse parametre in trenutne pripadajoče vrednosti. S puščičnimi tipkami ali gumbi za pomikanje izberite želeni parameter.
- ▶ Če želite vrednost spremeniti, vnesite novo vrednost in jo potrdite s tipko ENT.
- ▶ Če vrednosti ne želite spremeniti, pritisnite gumb TRENUTNA VREDNOST ali pa zaprite pogovorno okno s tipko END.



Parametri, ki jih uporablja TNC pri ciklih ali interno, so opremljeni z opombami.











Če želite spremljati ali spreminjati parametre nizov, pritisnite gumb PRIKAZ PARAMETROV Q... QS.... TNC nato prikaže vse parametre nizov in veljajo prej opisane funkcije.



## 11.8 Dodatne funkcije

### Pregled

Dodatne funkcije se pojavijo, ko pritisnete gumb POSEBNE FUNKCIJE. TNC prikazuje naslednje gumbе:

Funkcija	Gumb	Stran
<b>FN 14:ERROR</b> Sporočilo o napaki.		Stran 605
<b>FN 15:PRINT</b> Besedila in vrednosti Q-parametrov se natisnejo neoblikovano.		Stran 609
<b>FN 16:F-PRINT</b> Besedila in vrednosti Q-parametrov se natisnejo oblikovano.		Stran 610
<b>FN 18:SYS-DATUM READ</b> Branje sistemskih podatkov.		Stran 615
<b>FN 19:PLC</b> Prenos vrednosti na PLC.		Stran 622
<b>FN 20:WAIT FOR</b> Sinhroniziranje NC in PLC.		Stran 623
<b>FN 25:PRESET</b> Določitev referenčnih točke med programskim tekom.		Stran 624
<b>FN 26:TABOPEN</b> Odpiranje prosto definirane preglednice.		Stran 625
<b>FN 27:TABWRITE</b> Pisanje v prosto definirano preglednico.		Stran 625
<b>FN 28:TABREAD</b> Branje iz prosto definirane preglednice.		Stran 626





## FN 14: ERROR: sporočilo o napaki

S funkcijo FN 14: ERROR lahko prikažete programsko krmiljena sporočila, ki jih je določil proizvajalec stroja oz. HEIDENHAIN: ko TNC med programskim tekom ali programskim testom naleti na niz FN 14, se izvajanje prekine in TNC sporoči napako. V tem primeru morate program znova zagnati. Številka napake: oglejte si spodnjo preglednico.

Območje števil napak	Standardno pogovorno okno
0 ... 299	FN 14: številka napaka 0 ... 299
300 ... 999	Pogovorno okno, odvisno od stroja
1000 ... 1099	Notranja sporočila o napakah (oglejte si preglednico desno)

### Primer NC-niza

Želite, da TNC prikaže sporočilo, ki je shranjeno pod številko napake 254.

**180 FN 14: ERROR = 254**

### Sporočilo o napaki, ki ga je določil HEIDENHAIN

Številka napake	Besedilo
1000	Vreteno?
1001	Manjkajoča orodna os
1002	Premajhen polmer orodja
1003	Prevelik polmer orodja
1004	Prekoračeno območje
1005	Napačen začetni položaj
1006	VRTENJE ni dovoljeno
1007	FAKTOR MERILA ni dovoljen
1008	ZRCALJENJE ni dovoljeno
1009	Premik ni dovoljen
1010	Manjkajoč pomik
1011	Napačna vrednost vnosa
1012	Napačen predznak
1013	Kot ni dovoljen
1014	Senzorska točka ni dosegljiva
1015	Preveč točk



Številka napake	Besedilo
1016	Protislovni vnos
1017	Nepopoln CIKEL
1018	Napačno definirana ravnina
1019	Programirana je napačna os
1020	Napačno število vrtljajev
1021	Popravek polmera ni definiran
1022	Zaobljenost ni definirana
1023	Prevelik polmer zaobljenja
1024	Nedefiniran zagon programa
1025	Prevelika prepletenost
1026	Manjkajoča referenca kota
1027	Nedefiniran obdelovalni cikel
1028	Premajhna širina utora
1029	Premajhen žep
1030	Q202 ni definiran
1031	Q205 ni definiran
1032	Q218 mora biti večji od Q219
1033	CIKEL 210 ni dovoljen
1034	CIKEL 211 ni dovoljen
1035	Q220 je prevelik
1036	Q222 mora biti večji od Q223
1037	Q244 mora biti večji od 0
1038	Q245 ne sme biti enak Q246
1039	Območje kota mora biti < 360°
1040	Q223 mora biti večji od Q222
1041	Q214: 0 ni dovoljeno



Številka napake	Besedilo
1042	Smer premika ni definirana
1043	Nobena preglednica ničelnih točk ni aktivna
1044	Napaka položaja: sredina 1. osi
1045	Napaka položaja: sredina 2. osi
1046	Premajhna vrtina
1047	Prevelika vrtina
1048	Premajhen čep
1049	Prevelik čep
1050	Premajhen žep: dodelava 1. osi
1051	Premajhen žep: dodelava 2. osi
1052	Prevelik žep: izmeček 1. osi
1053	Prevelik žep: izmeček 2. osi
1054	Premajhen čep: izmeček 1. osi
1055	Premajhen čep: izmeček 2. osi
1056	Prevelik čep: dodelava 1. osi
1057	Prevelik čep: dodelava 2. osi
1058	SENZORSKI TEST 425: napaka največje izmere
1059	SENZORSKI TEST 425: napaka najmanjše izmere
1060	SENZORSKI TEST 426: napaka največje izmere
1061	SENZORSKI TEST 426: napaka najmanjše izmere
1062	SENZORSKI TEST 430: prevelik premer
1063	SENZORSKI TEST 430: premajhen premer
1064	Definirana ni nobena merilna os
1065	Prekoračena toleranca loma orodja
1066	Q247 ne sme biti enak 0
1067	Vnos Q247 mora biti večji od 5
1068	Preglednica ničelnih točk?



Številka napake	Besedilo
1069	Način rezkanja Q351 ne sme biti enak 0
1070	Zmanjšajte globino navoja
1071	Izvedite umerjanje
1072	Prekoračena toleranca
1073	Aktiven pomik niza
1074	ORIENTACIJA ni dovoljena
1075	3D-ROT ni dovoljeno
1076	Aktivirajte 3D-ROT
1077	Globina mora biti negativna
1078	Q303 v merilnem ciklu ni definiran!
1079	Orodna os ni dovoljena
1080	Napačno izračunane vrednosti
1081	Protislovne merilne točke
1082	Napačno vnesena varna višina
1083	Protisloven način spusta
1084	Nedovoljen obdelovalni cikel
1085	Vrstica je zaščitena pred pisanjem
1086	Predizmera večja od globine
1087	Nedefiniran kot konice
1088	Protislovni podatki
1089	Položaj utora 0 ni dovoljen
1090	Pomik ne sme biti enak 0



## FN 15: PRINT: natisnjenje besedil ali vrednosti Q-parametrov



Nastavitev podatkovnega vmesnika: v menijskem elementu NATISNI oz. TEST TISK določite mesto, kamor naj TNC shranjuje besedila ali vrednosti Q-parametrov. Oglejte si „Dodelitev“, stran 708..

S funkcijo **FN 15: PRINT** lahko pošljete vrednosti Q-parametrov in sporočila o napakah prek podatkovnega vmesnika na tiskalnik. Če vrednosti shranite ali jih pošljete na tiskalnik, TNC shrani podatke v datoteko %FN 15RUN.A (prenos med programskim tekom) ali v datoteko %FN15SIM.A (prenos med programskim testom).

Prenos se shrani v medpomnilnik in se izvede najpozneje ob koncu programa ali ob zaustavitvi programa. V načinu delovanja Posamezni niz se prenos podatkov zažene ob koncu niza.

### Prenos pogovornih oken in sporočil o napaki z FN 15: PRINT „številka vrednost“

Številčna vrednost 0 do 99: Pogovorna okna za cikle proizvajalca.  
Od 100: Sporočila o napakah PLC-ja

#### Primer: pošiljanje številke pogovornega okna 20

**67 FN 15: PRINT 20**

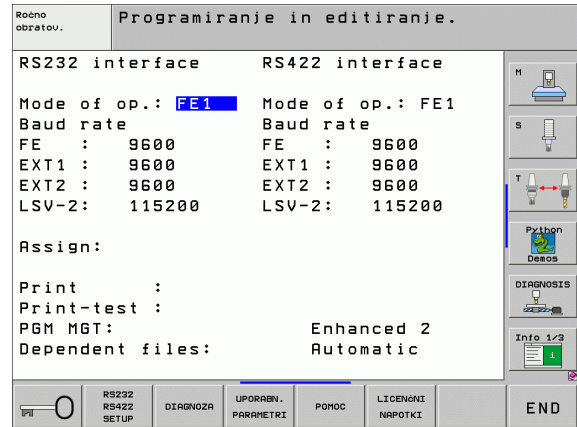
### Pošiljanje pogovornih oken in Q-parametrov z FN15: PRINT „Q-parameter“

Primer uporabe: beleženje merjenja obdelovanca.

Istočasno lahko pošljete do šest Q-parametrov in številskih vrednosti. TNC jih loči s poševnicami.

#### Primer: pošiljanje pogovornega okna 1 in številke vrednosti Q1

**70 FN 15: PRINT1/Q1**



## FN 16: F-PRINT: natisnjenje oblikovanih besedil in vrednosti Q-parametrov



Nastavitev podatkovnega vmesnika: v menijskem elementu NATISNI oz. TEST TISK določite mesto, kamor naj TNC shrani besedilno datoteko. Oglejte si „Dodelitev“, stran 708..

Z FN16 lahko poljubna sporočila iz NC-programa prikažete tudi na zaslonu. Takšna sporočila TNC prikaže v pojavnem oknu.

S funkcijo FN 16: F-PRINT lahko pošljete vrednosti Q-parametrov in besedila oblikovano prek podatkovnega vmesnika na tiskalnik. Če vrednosti shranite ali pošljete v računalnik, shrani TNC podatke v datoteki, ki ste jo definirali v nizu FN 16.

Za prenos oblikovanega besedila in vrednosti Q-parametrov ustvarite z urejevalnikom besedil TNC-ja besedilno datoteko, v kateri določite oblike in Q-parametre za prenos.

Primer za besedilno datoteko, ki določa obliko za prenos:

“MERILNI PROTOKOL TEŽIŠČA LOPATASTEGA KOLESA“;

“DATUM: %2d-%2d-%4d“,DAY,MONTH,YEAR4;

“UHRZEIT: %2d:%2d:%2d“,HOUR,MIN,SEC;

“ŠTEVILO MERILNIH VREDNOSTI: = 1“;

“X1 = %9.3LF“, Q31;

“X1 = %9.3LF“, Q32;

“Z1 = %9.3LF“, Q33;



Če želite ustvariti besedilno datoteko, uporabite naslednje funkcije za oblikovanje:

Posebni znaki	Funkcija
"....."	Določitev oblike za prenos besedila in spremenljivk med prej naštetimi nevednicami.
%9.3LF	Določitev oblike za Q-parametre: skupno 9 mest (vključno z decimalno piko), od tega 3 mesta za decimalno vejico, dolgo, spremenljivo (decimalno število).
%S	Oblika za besedilno spremenljivko.
,	Ločilo med obliko za prenos in parametrom.
;	Znak za konec niza, konča vrstico.

Za prenos različnih informacij s protokolno datoteko so na voljo naslednje funkcije:

Ključna beseda	Funkcija
CALL_PATH	Prikaže ime poti NC-programa, v katerem je funkcija FN16. Primer: "Merilni program: %S", CALL_PATH;
M_CLOSE	Zapre datoteko, v katero zapisujete s FN16. Primer: M_CLOSE;
ALL_DISPLAY	Prikaz vrednosti Q-parametrov neodvisno od nastavitve MM/PALCI funkcije MOD.
MM_DISPLAY	Prikaz vrednosti Q-parametrov v MM, če je v funkciji MOD nastavljen prikaz v MM.
INCH_DISPLAY	Prikaz vrednosti Q-parametrov v PALCIH, če je v funkciji MOD nastavljen prikaz v PALCIH.
L_ENGLISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v angleščini.
L_GERMAN	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v nemščini.
L_CZECH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v češčini.
L_FRENCH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v francoščini.
L_ITALIAN	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v italijanščini.
L_SPANISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v španščini.



Ključna beseda	Funkcija
L_SWEDISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v švedščini.
L_DANISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v danščini.
L_FINNISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v finščini.
L_DUTCH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v nizozemščini.
L_POLISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v poljščini.
L_PORTUGUE	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v portugalščini.
L_HUNGARIA	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v madžarščini.
L_RUSSIAN	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v ruščini.
L_SLOVENIAN	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v slovenščini.
L_ALL	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže neodvisno od jezika.
hour	Število ur v realnem času.
min	Število minut v realnem času.
sec	Število sekund v realnem času.
day	Dan v realnem času.
month	Mesec kot število v realnem času.
str_month	Mesec kot okrajšava niza v realnem času.
year2	Dvomestna letnica v realnem času.
year4	Štirimestna letnica v realnem času.





V obdelovalnem programu sprogramirajte FN 16: F-PRINT, da aktivirate tiskanje:

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/  
RS232:\PROT1.A

TNC nato pošlje datoteko PROT1.A prek serijskega vmesnika:

**MERILNI PROTOKOL TEŽIŠČA LOPATASTEGA KOLESA**

**DATUM: 27:11:2001**

**ČAS: 8:56:34**

**ŠTEVILO MERILNIH VREDNOSTI: = 1**

**X1 = 149,360**

**Y1 = 25,509**

**Z1 = 37,000**



Če FN 16 uporabite v programu večkrat, shrani TNC vsa besedila v datoteko, ki ste jo določili pri prvi funkciji FN 16. Datoteka pa se pošlje šele, ko TNC prebere niz **END PGM**, ko pritisnete tipko NC-stop ali ko datoteko zaprete z **M\_CLOSE**.

V nizu FN16 oblikovno datoteko in protokolno datoteko sprogramirajte s končnico.

Če kot ime poti za protokolno datoteko vnesete samo ime datoteke, potem TNC shrani protokolno datoteko v imeniku, v katerem je NC-program s funkcijo FN16.

V oblikovno datoteko lahko na vrstico vnesete največ 32 Q-parametrov.



**Prikaz sporočila na zaslonu**

Funkcijo **FN16** lahko uporabite tudi, da se poljubna sporočila iz NC-programa prikažejo v pojavnem oknu na zaslonu TNC-ja. Tako so lahko na preprost način na poljubnem mestu v programu prikazani tudi daljši napotki tako, da se mora upravljavec nanje odzvati. Prikažejo se lahko tudi vsebine Q-parametrov, če protokolna datoteka vsebuje ustrezne ukaze.

Da bi se sporočilo pojavilo na TNC-zaslonu, morate kot ime protokolne datoteke vnesti samo **SCREEN**:

**96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A\SCREEN:**

Če je sporočilo daljše od prikaza v pojavnem oknu, se lahko po pojavnem oknu premikate s puščičnimi tipkami.

Če želite pojavno okno zapreti, pritisnite tipko **CE**. Če želite, da se okno zapre programsko krmiljeno, sprogramirajte naslednji NC-niz:

**96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A\SCLR:**



Za protokolno datoteko velja prej opisano.

Če v programu nastavite zaslonski prikaz več besedil, potem TNC dodaja besedila za že prikazanimi besedili. Za zaslonski prikaz vsakega besedila posebej, na koncu protokolne datoteke sprogramirajte funkcijo **M\_CLOSE**.



## FN 18: SYS-DATUM READ: branje sistemski podatkov

S funkcijo **FN 18: SYS-DATUM READ** lahko sistemske podatke preberete in jih shranite v Q-parametre. Sistemski datum lahko izberete prek številke skupine (ID-št.), številke in po potrebi tudi prek indeksa.

Ime skupine, ID-št.	Številka	Indeks	Pomen
Programske informacije, 10	1	-	mm/palci
	2	-	Faktor prekrivanja pri rezkanju žepov
	3	-	Številka aktivnega obdelovalnega cikla
	4	-	Številka aktivnih obdelovalnih ciklov (za cikle s številko, višjo od 200)
Stanje stroja, 20	1	-	Številka aktivnega orodja
	2	-	Številka pripravljenega orodja
	3	-	Aktivna orodna os 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Programirano število vrtljajev vretena
	5	-	Stanje aktivnega vretena: -1 = nedefinirano, 0 = M3 aktivno, 1 = M4 aktivno, 2 = M5 po M3, 3 = M5 po M4
	8	-	Stanje hladila: 0 = izklop, 1 = vklop
	9	-	Aktiven pomik
	10	-	Indeks pripravljenega orodja
	11	-	Indeks aktivnega orodja
	15	-	Številka logične osi 0 = X, 1 = Y, 2 = Z, 3 = A, 4 = B, 5 = C, 6 = U, 7 = V, 8 = W
	17	-	Številka trenutnega območja premikanja (0, 1, 2)
Parameter cikla, 30	1	-	Varnostna razdalja pri aktivnem obdelovalnem ciklu
	2	-	Globina vrtanja/rezkanja aktivnega obdelovalnega cikla
	3	-	Globina pomika aktivnega obdelovalnega cikla
	4	-	Globinski pomik aktivnega obdelovalnega cikla
	5	-	Prva stranska dolžina pri ciklu za pravokotne žepe
	6	-	Druga stranska dolžina pri ciklu za pravokotne žepe
	7	-	Prva stranska dolžina pri ciklu za utore



Ime skupine, ID-št.	Številka	Indeks	Pomen
	8	-	Druga stranska dolžina pri ciklu za utore
	9	-	Polmer pri ciklu za krožne žepe
	10	-	Pomik rezkanja pri aktivnem obdelovalnem ciklu
	11	-	Smer vrtenja pri aktivnem obdelovalnem ciklu
	12	-	Čas zadrževanja pri aktivnem obdelovalnem ciklu
	13	-	Vzpon navoja pri ciklu 17, 18
	14	-	Predizmera finega rezkanja pri aktivnem obdelovalnem ciklu
	15	-	Kot grezenja pri aktivnem obdelovalnem ciklu
Podatki iz orodne preglednice, 50	1	Št. orodja	Dolžina orodja
	2	Št. orodja	Polmer orodja
	3	Št. orodja	Polmer orodja R2
	4	Št. orodja	Predizmera dolžine orodja DL
	5	Št. orodja	Predizmera polmera orodja DR
	6	Št. orodja	Predizmera polmera orodja DR2
	7	Št. orodja	Blokirano orodje (0 ali 1)
	8	Št. orodja	Številka nadomestnega orodja
	9	Št. orodja	Maksimalna življenjska doba TIME1
	10	Št. orodja	Maksimalna življenjska doba TIME2
	11	Št. orodja	Trenutna življenjska doba CUR. TIME
	12	Št. orodja	PLC-stanje
	13	Št. orodja	Maksimalna dolžina rezanja LCUTS
	14	Št. orodja	Maksimalni kot spuščanja ANGLE
	15	Št. orodja	TT: število rezil CUT
	16	Št. orodja	TT: toleranca obrabe po dolžini LTOL
	17	Št. orodja	TT: toleranca obrabe po polmeru RTOL
	18	Št. orodja	TT: smer vrtenja DIRECT (0 = pozitivno/-1 = negativno)
	19	Št. orodja	TT: premik ravnine R-OFFS
	20	Št. orodja	TT: premik dolžine L-OFFS
	21	Št. orodja	TT: toleranca loma po dolžini LBREAK



Ime skupine, ID-št.	Številka	Indeks	Pomen
	22	Št. orodja	TT: toleranca loma po polmeru RBREAK
	23	Št. orodja	PLC-vrednost
	24	Št. orodja	TS: senzor za sredinski premik glavne osi
	25	Št. orodja	TS: senzor za sredinski premik pomožne osi
	26	Št. orodja	TS: kot vretena pri umerjanju
	27	Št. orodja	Vrsta orodja za prostorsko preglednico
	28	Št. orodja	Maksimalno število vrtljajev
	Brez indeksa: podatki aktivnega orodja		
Podatki iz prostorske preglednice, 51	1	Št. mesta	Št. orodja
	2	Št. mesta	Posebno orodje: 0 = ne, 1 = da
	3	Št. mesta	Stalno mesto: 0 = ne, 1 = da
	4	Št. mesta	Blokirano mesto: 0 = ne, 1 = da
	5	Št. mesta	PLC-stanje
	6	Št. mesta	Vrsta orodja
	7 do 11	Št. mesta	Vrednost iz stolpca P1 do P5
	12	Št. mesta	Rezervirano mesto: 0 = ne, 1 = da
	13	Št. mesta	Ploščat zalogovnik za orodja: zasedeno mesto nad (0 = ne, 1 = da)
	14	Št. mesta	Ploščat zalogovnik za orodja: zasedeno mesto pod (0 = ne, 1 = da)
	15	Št. mesta	Ploščat zalogovnik za orodja: zasedeno mesto levo (0 = ne, 1 = da)
	16	Št. mesta	Ploščat zalogovnik za orodja: zasedeno mesto desno (0 = ne, 1 = da)
Mesto orodja, 52	1	Št. orodja	Št. mesta P
	2	Št. orodja	Št. zalogovnika orodja
Informacije datoteke, 56	1	-	Število vrstic orodne preglednice TOOL.T
	2	-	Število vrstic aktivne preglednice ničelnih točk



Ime skupine, ID-št.	Številka	Indeks	Pomen
	3	Št. Q-parametra, od katere se shranjuje stanje osi. +1: aktivna os, -1: neaktivna os	Število aktivnih osi, ki so programirane v aktivni preglednici ničelnih točk
Položaj, programiran neposredno po TOOL CALL, 70	1	-	Veljaven/neveljaven položaj (1/0)
	2	1	X-os
	2	2	Y-os
	2	3	Z-os
	3	-	Programiran pomik (-1: pomik ni programiran)
Popravek aktivnega orodja, 200	1	-	Polmer orodja (vključno z vrednostmi delta)
	2	-	Dolžina orodja (vključno z vrednostmi delta)
Aktivne transformacije, 210	1	-	Osnovno vrtenje v ročnem načinu delovanja
	2	-	Programirano vrtenje s ciklom 10
	3	-	Aktivna zrcaljena os
			0: neaktivno zrcaljenje
			+1: zrcaljena X-os
			+2: zrcaljena Y-os
			+4: zrcaljena Z-os
			+64: zrcaljena U-os
			+128: zrcaljena V-os
			+256: zrcaljena W-os
			Kombinacije = vsota posameznih osi
	4	1	Aktivni faktor merila X-osi
	4	2	Aktivni faktor merila Y-osi
	4	3	Aktivni faktor merila Z-osi
	4	7	Aktivni faktor merila U-osi
	4	8	Aktivni faktor merila V-osi
	4	9	Aktivni faktor merila W-osi
	5	1	3D-ROT A-osi



Ime skupine, ID-št.	Številka	Indeks	Pomen
	5	2	3D-ROT B-osi
	5	3	3D-ROT C-osi
	6	-	Aktivno/neaktivno sukanje obdelovalne ravnine (-1/0) v načinu delovanja Programski tek
	7	-	Aktivno/neaktivno sukanje obdelovalne ravnine (-1/0) v ročnem načinu delovanja
Toleranca podajanja orodja, 214	8	-	S ciklom 32 oz. MP1096 programirana toleranca
Aktivni premik ničelne točke, 220	2	1	X-os
		2	Y-os
		3	Z-os
		4	A-os
		5	B-os
		6	C-os
		7	U-os
		8	V-os
		9	W-os
Območje premikanja, 230	2	1 do 9	Negativno programsko končno stikalo osi 1 do 9
	3	1 do 9	Pozitivno programsko končno stikalo osi 1 do 9
Želeni položaj v REF-sistemu, 240	1	1	X-os
		2	Y-os
		3	Z-os
		4	A-os
		5	B-os
		6	C-os
		7	U-os
		8	V-os
		9	W-os
Trenutni položaj v aktivnem koordinatnem sistemu, 270	1	1	X-os
		2	Y-os



Ime skupine, ID-št.	Številka	Indeks	Pomen
		3	Z-os
		4	A-os
		5	B-os
		6	C-os
		7	U-os
		8	V-os
		9	W-os
Stanje M128, 280	1	-	0: M128 neaktivno, -1: M128 aktivno
	2	-	Pomik, ki je bil programiran z M128
Stanje M116, 310	116	-	0: M116 neaktivno, -1: M116 aktivno
	128	-	0: M128 neaktivno, -1: M128 aktivno
	144	-	0: M144 neaktivno, -1: M144 aktivno
Trenutni sistemski čas TNC-ja, 320	1	0	Sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od ure 00:00, 1.1.1970
Stikalni senzorski sistem TS, 350	10	-	Os senzorskega sistema
	11	-	Aktivni polmer krogle
	12	-	Aktivna dolžina
	13	-	Polmer nastavljivega obroča
	14	1	Sredinski premik glavne osi
		2	Sredinski premik pomožne osi
	15	-	Smer sredinskega premika glede na položaj 0°
Namizni senzorski sistem TT	20	1	Središče X-osi (REF-sistem)
		2	Središče Y-osi (REF-sistem)
		3	Središče Z-osi (REF-sistem)
		21	-
Zadnja senzorska točka cikla SENZORSKI TEST 0 ali zadnja senzorska točka iz ročnega načina delovanja, 360	1	1 do 9	Položaj v aktivnem koordinatnem sistemu, os 1 do 9
	2	1 do 9	Položaj v REF-sistemu, os 1 do 9





Ime skupine, ID-št.	Številka	Indeks	Pomen
Vrednost iz aktivne preglednice ničelnih točk v aktivnem koordinatnem sistemu, 500	NP-številka	1 do 9	X-os do W-os
REF-vrednost iz aktivne preglednice ničelnih točk, 501	NP-številka	1 do 9	X-os do W-os
Branje vrednosti iz preglednice prednastavitev ob upoštevanju strojne kinematike, 502	Številka prednastavitve	1 do 9	X-os do W-os
Neposredno branje vrednosti iz preglednice prednastavitev, 503	Številka prednastavitve	1 do 9	X-os do W-os
Osnovno vrtenje iz preglednice prednastavitev, 504	Številka prednastavitve	-	Osnovno vrtenje iz stolpca ROT
Izbrana preglednica ničelnih točk, 505	1	-	Povratna vrednost = 0: nobena preglednica ničelnih točk ni aktivna Povratna vrednost = 1: preglednica ničelnih točk je aktivna
Podatki iz aktivne paletne preglednice, 510	1	-	Aktivna vrstica
	2	-	Številka palete iz polja PAL/PGM
	3	-	Trenutne vrstice paletne preglednice
	4	-	Zadnja vrstica NC-programa trenutne palete
Strojni parametri so na voljo, 1010	MP-številka	MP-indeks	Povratna vrednost = 0: MP ni na voljo Povratna vrednost = 1: MP je na voljo

#### Primer: dodelitev vrednosti aktivnega faktorja merila Z-osi Q25

55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3



### FN 19: PLC: prenos vrednosti na PLC

S funkcijo **FN 19: PLC** lahko na PLC prenesete do dve številski vrednosti ali Q-parametra.

Razpon koraka in enota: 0,1  $\mu\text{m}$  oz. 0,0001°

**Primer: prenos številске vrednosti 10 (ustreza 1  $\mu\text{m}$  oz. 0,001°) na PLC**

**56 FN 19: PLC=+10/+Q3**



## FN 20: WAIT FOR: sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja



To funkcijo lahko uporabljati samo ob dogovoru s proizvajalcem stroja!

S funkcijo **FN 20: WAIT FOR** lahko med programskim tekom izvedete sinhronizacijo med NC-jem in PLC-jem. NC zaustavi obdelavo, dokler ni izpolnjen pogoj, ki ste ga sprogramirali v nizu FN 20. TNC lahko pri tem preveri naslednje PLC-operande:

PLC-operand	Kratka oznaka	Naslovno območje
Označevalnik	<b>M</b>	0 do 4999
Vhod	<b>I</b>	0 do 31, 128 do 152 64 do 126 (prvi PL 401 B) 192 do 254 (drugi PL 401 B)
Izhod	<b>O</b>	0 do 30 32 do 62 (prvi PL 401 B) 64 do 94 (drugi PL 401 B)
Števec	<b>C</b>	48 do 79
Časovnik	<b>T</b>	0 do 95
Bajt	<b>B</b>	0 do 4095
Beseda	<b>W</b>	0 do 2047
Dvojna beseda	<b>D</b>	2048 do 4095

V nizu FN 20 so dovoljeni naslednji pogoji:

Pogoj	Kratka oznaka
Enako	==
Manjše od	<
Večje od	>
Manjše/enako	<=
Večje/enako	>=

**Primer: zaustavitev programskega teka, dokler PLC ne nastavi označevalnika 4095 na 1**

```
32 FN 20: WAIT FOR M4095==1
```



**FN 25: PRESET: določitev nove referenčne točke**

To funkcijo lahko programirate samo, če ste navedli ključno številko 555343, oglejte si „Vnos ključne številke“, stran 705.

S funkcijo **FN 25: PRESET** lahko med programskim tekom na izbrani osi določite novo referenčno točko.

- ▶ Izbira funkcije Q-parametrov: pritisnite tipko Q (v polju za vnos številke, desno). Orodna vrstica prikazuje funkcije Q-parametrov.
- ▶ Izbira dodatnih funkcij: pritisnite gumb POSEBNE FUNKCIJE.
- ▶ Izbira **FN 25**: orodno vrstico preklopite na drugo raven, pritisnite gumb **FN 25 DOLOČITEV REFERENČNE TOČKE**.
- ▶ **Os?**: vnesite os, na kateri želite določiti novo referenčno točko, in potrdite s tipko ENT.
- ▶ **Preračunana vrednost?**: v aktivni koordinatni sistem vnesite koordinate, na katerih želite določiti nove referenčne točke.
- ▶ **Nova referenčna točka?**: vnesite koordinato, za katero želite, da ima v novem koordinatnem sistemu preračunano vrednost.

**Primer: določitev referenčne točke na trenutni koordinati X+100**

**56 FN 25: PRESET = X/+100/+0**

**Primer: trenutna koordinata Z+50 naj ima v novem koordinatnem sistemu vrednost -20**

**56 FN 25: PRESET = Z/+50/-20**



Z dodatno funkcijo M104 lahko obnovite zadnjo referenčno točko, ki ste jo nastavili v ročnem načinu delovanja (oglejte si „Aktivacija nazadnje nastavljene referenčne točke: M104“ na strani 302).



## FN 26: TABOPEN: odpiranje prosto definirane preglednice

S funkcijo **FN 26: TABOPEN** odprite poljubno prosto definirano preglednico, da v to preglednico pišete s **FN27** oz. iz nje berete s **FN 28**.



V NC-programu je lahko vedno odprta samo ena preglednica. Novi niz s **TABOPEN** samodejno zapre preglednico, ki ste jo nazadnje odprli.

Preglednica, ki jo želite odpreti, mora imeti končnico **.TAB**.

**Primer:** če želite odpreti preglednico **TAB1.TAB**, ki je shranjena v imeniku **TNC:\DIR1**.

**56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB**

## FN 27: TABWRITE: pisanje v prosto definirano preglednico

S funkcijo **FN 27: TABWRITE** lahko pišete v preglednico, ki ste jo pred tem odprli s **FN 26: TABOPEN**.

V nizu **TABWRITE** lahko definirate do 8 imen stolpcev oz. v njih pišete. Imena stolpcev morajo biti med navednicami zgoraj in ločena z vejico. Vrednost, ki jo naj **TNC** zapiše v posamezni stolpec, definirajte v **Q-parametrih**.



Pišete lahko samo v številka polja preglednice.

Če želite pisati v več stolpcev niza, morate vrednosti za zapis shraniti v zaporednih številkah **Q-parametrov**.

### Primer:

V vrstico 5 trenutno odprte preglednice pišite pod stolpce **Polmer**, **Globina** in **D**. Vrednosti za vpis v preglednico morajo biti shranjene v **Q-parametrih Q5**, **Q6** in **Q7**.

**53 FN0: Q5 = 3,75**

**54 FN0: Q6 = -5**

**55 FN0: Q7 = 7,5**

**56 FN 27: TABWRITE 5/"POLMER,GLOBINA,D" = Q5**



## FN 28: TABREAD: branje prosto definirane preglednice

S funkcijo **FN 28: TABREAD** lahko berete preglednico, ki ste jo pred tem odprli s **FN 26: TABOPEN**.

V nizu **TABREAD** lahko definirate oz. berete do 8 imen stolpcev. Imena stolpcev morajo biti med navednicami zgoraj in ločena z vejico. Številko Q-parametra, v katerega naj TNC zapiše prvo prebrano vrednost, definirajte v nizu **FN 28**.



Berete lahko samo številka polja preglednice.

Če berete več stolpcev v enem nizu, potem TNC shrani prebrane vrednosti v zaporednih številkah Q-parametrov.

### Primer:

V vrstici 6 trenutno odprte preglednice preberite vrednosti stolpcev Polmer, Globina in D. Shranite prvo vrednost v Q-parametrih Q10 (drugo vrednost v Q11, tretjo vrednost v Q12).

```
56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/"POLMER,GLOBINA,D"
```




## 11.9 Neposredni vnos formule

### Vnos formule

Z gumbi lahko matematične formule, ki vsebujejo več računskih operacij, vnesete neposredno v obdelovalni program.

Formule se prikažejo, ko pritisnete gumb FORMULA. TNC prikazuje naslednje gumbе v več vrsticah:

Operacija	Gumb
<b>Seštevanje</b> npr. $Q10 = Q1 + Q5$	
<b>Odštevanje</b> npr. $Q25 = Q7 - Q108$	
<b>Množenje</b> npr. $Q12 = 5 * Q5$	
<b>Deljenje</b> npr. $Q25 = Q1 / Q2$	
<b>Uklepaj</b> npr. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	
<b>Zaklepaj</b> npr. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	
<b>Kvadriranje vrednosti (angl. square)</b> npr. $Q15 = SQ 5$	
<b>Korenjenje (angl. square root)</b> npr. $Q22 = SQRT 25$	
<b>Sinus kota</b> npr. $Q44 = SIN 45$	
<b>Kosinus kota</b> npr. $Q45 = COS 45$	
<b>Tangens kota</b> npr. $Q46 = TAN 45$	
<b>Arkus sinus</b> Obratna funkcija sinusa; določanje kota iz razmerja nasprotna kateta/hipotenuza. npr. $Q10 = ASIN 0,75$	
<b>Arkus kosinus</b> Obratna funkcija kosinusa; določanje kota iz razmerja priležna kateta/hipotenuza. npr. $Q11 = ACOS Q40$	



Operacija	Gumb
<b>Arkus tangens</b> Obratna funkcija tangensa; določanje kota iz razmerja nasprotna kateta/priležna kateta npr. $Q12 = \text{ATAN } Q50$	
<b>Potenciranje vrednosti</b> npr. $Q15 = 3^3$	
<b>Konstanta PI (3,14159)</b> npr. $Q15 = \text{PI}$	
<b>Naravni logaritem (LN) števila</b> Osnovno število 2,7183 npr. $Q15 = \text{LN } Q11$	
<b>Logaritem števila, osnovno število 10</b> npr. $Q33 = \text{LOG } Q22$	
<b>Eksponencialna funkcija, 2,7183 na n-potenco</b> npr. $Q1 = \text{EXP } Q12$	
<b>Negiranje vrednosti (množenje z -1)</b> z.B. $Q2 = \text{NEG } Q1$	
<b>Zaokroževanje za vejico</b> Integralno število npr. $Q3 = \text{INT } Q42$	
<b>Absolutna vrednost števila</b> npr. $Q4 = \text{ABS } Q22$	
<b>Zaokroževanje pred vejico</b> Frakcioniranje npr. $Q5 = \text{FRAC } Q23$	
<b>Preverjanje predznaka števila</b> npr. $Q12 = \text{SGN } Q50$ Če je povratna vrednost $Q12 = 1$ , potem $Q50 \geq 0$ . Če je obratna vrednost $Q12 = -1$ , potem $Q50 \leq 0$ .	
<b>Izračun modalne vrednosti (ostanek deljenja)</b> npr. $Q12 = 400 \% 360$ Rezultat: $Q12 = 40$	





## Pravila računanja

Za programiranje matematičnih formul veljajo naslednja pravila:

### Vrstni red računskih operacij

$$12 \quad Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35$$

1. računski korak  $5 * 3 = 15$
2. računski korak  $2 * 10 = 20$
3. računski korak  $15 + 20 = 35$

ali

$$13 \quad Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73$$

1. računski korak 10 na kvadrat = 100
2. računski korak 3 na tretjo = 27
3. računski korak  $100 - 27 = 73$

### Distributivnostni zakon



Zakon o porazdelitvi pri računanju z oklepaji

$$a * (b + c) = a * b + a * c$$






## Primer vnosa



Izračun kota z arctan iz nasprotne katete (Q12) in priležne katete (Q13); dodelitev rezultata Q25:


  Izberite vnos formule: pritisnite tipko Q in gumb FORMULA.


**ŠTEVILKA PARAMETRA ZA REZULTAT?**


 25 Vnesite številko parametra.



  Pomaknite se po orodni vrstici in izberite funkcijo za arkus tangens.

  Pomaknite se po orodni vrstici in izberite uklepaj.

 12 Vnesite številko Q-parametra 12.

 Izberite deljenje.

 13 Vnesite številko Q-parametra 13.

  Izberite zaklepaj in končajte vnos formule.

## Primer NC-niza

**37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)**











## 11.10 Parametri nizov

### Funkcije izvedbe nizov

Izvedbo nizov (angl. string = niz) s QS-parametri lahko uporabite, da ustvarite spremenljive nize. Tovrstne nize lahko na primer pošljete s funkcijo **FN16:F-PRINT**, da ustvarite spremenljive protokole.

Parametrskemu nizu lahko dodelite niz (črke, številke, posebni znaki, krmilni znaki in presledki). Dodeljene oz. vnesene vrednosti lahko obdelujete in preverjate s funkcijami, ki so opisane v nadaljevanju.

V funkcijah Q-parametrov **FORMULA NIZA** in **FORMULA** so različne funkcije za izvedbo parametrov nizov.

Funkcije FORMULE NIZA	Gumb	Stran
Dodelitev parametra niza.		Stran 632
Povezovanje parametrov nizov.		Stran 632
Pretvorba številske vrednosti v parameter niza.		Stran 634
Kopiranje delnega niza iz parametra niza.		Stran 635
Kopiranje sistemskih podatkov v parametru niza.		Stran 635
Funkcije niza v funkciji FORMULA	Gumb	Stran
Pretvorba parametra niza v številsko vrednost.		Stran 638
Preverjanje parametra niza.		Stran 639
Ugotavljanje dolžine parametra niza.		Stran 640
Primerjanje abecednega zaporedja.		Stran 641



Če uporabljate funkcijo **FORMULA NIZA**, je rezultat izvedene računske operacije vedno niz. Če uporabljate funkcijo **FORMULA**, je rezultat izvedene računske operacije vedno številska vrednost.



## Dodelitev parametra niza

Preden lahko uporabite spremenljivko niza, jo morate najprej dodeliti. Za to uporabite ukaz **DECLARE STRING**.

SPEC  
FCT

- ▶ Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

KONTURNI  
TOČKA  
OBDEL.

- ▶ Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom.

STRING  
FUNKCIJE

- ▶ Izberite funkcije niza.

DECLARE  
STRING

- ▶ Izberite funkcijo **DECLARE STRING**.

**Primer NC-niza:**

```
37 DECLARE STRING QS10 = "OBDELOVANEC"
```



## Povezovanje parametrov nizov

S povezovalnim operatorjem (parameter niza || parameter niza) lahko med seboj povežete več parametrov niza.

SPEC  
FCT

- ▶ Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

KONTURNI  
TOČKA  
OBDEL.

- ▶ Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom.

STRING  
FUNKCIJE

- ▶ Izberite funkcije niza.

STRING  
FORMULA

- ▶ Izberite funkcijo FORMULA NIZA.

- ▶ Vnesite številko parametra niza, v katerem naj TNC shrani povezani niz, in potrdite s tipko ENT.
- ▶ Vnesite številko parametra niza, v katerem je shranjen **prvi** delni niz, in potrdite s tipko ENT: TNC prikazuje povezovalni simbol ||.
- ▶ Potrdite s tipko ENT.
- ▶ Vnesite številko parametra niza, v katerem je shranjen **drugi** delni niz, in potrdite s tipko ENT.
- ▶ Postopek ponavljajte, dokler ne izberete vseh delnih nizov za povezavo, in končajte s tipko END.

**Primer: za QS10 želite, da vsebuje celotno besedilo iz QS12, QS13 in QS14.**

```
37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Vsebine parametrov:

- QS12: Obdelovanec
- QS13: Stanje:
- QS14: Izmeček
- QS10: Stanje obdelovanca: izmeček



## Pretvorba številске vrednosti v parameter niza

S funkcijo **TOCHAR** TNC pretvori številsko vrednost v parameter niza. Na ta način lahko številске vrednosti povežete s spremenljivkami niza.



- ▶ Izberite funkcije Q-parametrov.
- ▶ Izberite funkcijo FORMULA NIZA.
- ▶ Izberite funkcijo za pretvorbo številске vrednosti v parameter niza.
- ▶ Vnesite število ali želeni Q-parameter, ki ga naj TNC pretvori, in potrdite s tipko ENT.
- ▶ Po želji lahko vnesete število mest za decimalno vejico, ki jih naj TNC istočasno pretvori, in potrdite s tipko ENT.
- ▶ Oklepaj zaprite s tipko ENT in vnos končajte s tipko END.

**Primer: parameter Q50 želite pretvoriti v parameter niza QS11 ter uporabiti 3 decimalna mesta.**

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```



## Kopiranje delnega niza iz parametra niza

S funkcijo **SUBSTR** lahko iz parametra niza kopirate območje, ki ga lahko definirati.



▶ Izberite funkcije Q-parametrov.



▶ Izberite funkcijo FORMULA NIZA.

▶ Vnesite številko parametra niza, v katerem naj TNC shrani kopirano znakovno zaporedje, in potrdite s tipko ENT.



▶ Izberite funkcijo za izrez delnega niza.

▶ Vnesite številko QS-parametra, iz katerega želite kopirati delni niz, in potrdite s tipko ENT.

▶ Vnesite številko mesta, od katerega naprej želite kopirati delni niz, in potrdite s tipko ENT.

▶ Vnesite število znakov, ki jih želite kopirati, in potrdite s tipko ENT.

▶ Oklepaj zaprite s tipko ENT in vnos končajte s tipko END.



Upoštevajte, da se prvi znak besedilnega zaporedja začne na 0. mestu.

**Primer: če želite, da se iz parametra niza QS10 od tretjega mesta (BEG2) odčitajo štiri znake dolgi delni nizi (LEN4).**

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```



## Kopiranje sistemskih podatki v parametre nizov

S funkcijo **SYSSTR** lahko sistemske podatke kopirate v parametre nizov. Trenutno je na voljo samo branje trenutnega sistema časa:



- ▶ Izberite funkcije Q-parametrov.



- ▶ Izberite funkcijo **FORMULA NIZA**.
- ▶ Vnesite številko parametra niza, v katerem naj TNC shrani kopirano znakovno zaporedje, in potrdite s tipko ENT.



- ▶ Izberite funkcijo za kopiranje sistemskih podatkov.
- ▶ Vnesite številko sistema ključa za sistemski čas **ID321**, ki ga želite kopirati, in potrdite s tipko ENT.
- ▶ Vnesite indeks sistema ključa, od katerega naprej želite kopirati delni niz, in potrdite s tipko ENT. Indeks določa pri branju oz. pretvarjanju sistema datuma obliko datuma (oglejte si opis v nadaljevanju).
- ▶ Vnesite indeks vrste sistema datuma za branje (še nima funkcije, potrdite s tipko NO ENT).
- ▶ Številka Q-parametra, iz katere naj TNC ugotovi koledarski datum, v kolikor ste pred tem prebrali sistemski čas s **FN18: SYSREAD ID320**. Če **DAT** ne vnesete, potem ugotavlja TNC koledarski datum trenutnega sistema časa.
- ▶ Oklepaj zaprite s tipko ENT in vnos končajte s tipko END.



Ta funkcija je pripravljena za prihodnje razširitve. Parameter **IDX** še nima funkcije.





Za oblikovanje datuma lahko uporabite naslednje oblike:

- 0: DD.MM.LLLL hh:mm:ss
- 1: D.MM.LLLL h:mm:ss
- 2: D.MM.LLLL h:mm
- 3: D.MM.LL h:mm
- 4: LLLL-MM-DD- hh:mm:ss
- 5: LLLL-MM-DD hh:mm
- 6: LLLL-MM-DD h:mm
- 7: LL-MM-DD h:mm
- 8: DD.MM.LLLL
- 9: D.MM.LLLL
- 10: D.MM.LL
- 11: LLLL-MM-DD
- 12: LL-MM--DD
- 13: hh:mm:ss
- 14: h:mm:ss
- 15: h:mm

**Primer: trenutni sistemski datum želite prebrati v obliki DD.MM.LLLL in shraniti v parametru QS13.**

37 QS13 = SYSSTR ( ID321 NR0 LEN4 )

**Primer: trenutni sistemski čas želite s FN18 shraniti v parametru Q5 ter nato vsebino parametra Q5 spremeniti v datumsko obliko DD.MM.LLLL hh:mm:ss.**

37 Q5 = FN18 ( ID321 NR0 LEN4 )

38 QS13 = SYSSTR ( ID321 NR0 LEN4 )



## Pretvorba parametra niza v številsko vrednost

Funkcija **TONUMB** pretvori parameter niza v številsko vrednost. Vrednost za pretvorbo naj bo sestavljena samo iz številskih vrednosti.



QS-parameter za pretvorbo lahko vsebuje samo številsko vrednost, ker TNC v nasprotnem primeru sporoči napako.



▶ Izberite funkcije Q-parametrov.



▶ Izberite funkcijo FORMULA.

▶ Vnesite številko parametra niza, v katerem naj TNC shrani številsko vrednost, in potrdite s tipko ENT.



▶ Preklopite med orodnimi vrsticami.



▶ Izberite funkcijo za pretvorbo parametra niza v številsko vrednost.

▶ Vnesite številko QS-parametra, ki ga naj TNC pretvori, in potrdite s tipko ENT.

▶ Oklepaj zaprite s tipko ENT in vnos končajte s tipko END.

**Primer: če želite parameter niza QS11 pretvoriti v številski parameter Q82.**

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```



## Preverjanje parametra niza

S funkcijo **INSTR** lahko preverite, ali oz. kje je parameter niza v nekem drugem parametru niza.



▶ Izberite funkcije Q-parametrov.



▶ Izberite funkcijo FORMULA.

▶ Vnesite številko Q-parametra, v katerem naj TNC shrani mesto, na katerem se prične iskano besedilo, in potrdite s tipko ENT.



▶ Preklopite med orodnimi vrsticami.



▶ Izberite funkcijo za preverjanje parametra niza.

▶ Vnesite številko QS-parametra, v katerem je shranjeno iskano besedilo, in potrdite s tipko ENT.

▶ Vnesite številko QS-parametra, ki ga naj TNC preišče, in potrdite s tipko ENT.

▶ Vnesite številko mesta, od katerega naprej naj TNC išče delni niz, in potrdite s tipko ENT.

▶ Oklepaj zaprite s tipko ENT in vnos končajte s tipko END.



Če TNC iskanega delnega niza ne najde, potem shrani vrednost 0 v parameter rezultatov.

Če se iskani delni niz pojavi večkrat, potem TNC sporoči prvo mesto, na katerem najde delni niz.

**Primer: če želite v QS13 poiskati besedilo, shranjeno v QS10. Začetek iskanja od tretjega mesta.**

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```



## Ugotavljanje dolžine parametra niza

Funkcija **STRLEN** prikaže dolžino besedila, ki je shranjeno v izbranem parametru niza.



- ▶ Izberite funkcije Q-parametrov.



- ▶ Izberite funkcijo FORMULA.
- ▶ Vnesite številko Q-parametra, v katerem naj TNC shrani ugotovljeno dolžino niza, in potrdite s tipko ENT.



- ▶ Preklopite med orodnimi vrsticami.



- ▶ Izberite funkcijo za ugotavljanje dolžine besedila parametra niza.
- ▶ Vnesite številko QS-parametra, pri katerem naj TNC ugotovi dolžino, in potrdite s tipko ENT.
- ▶ Oklepaj zaprite s tipko ENT in vnos končajte s tipko END.

**Primer: ugotoviti želite dolžino QS15.**

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```



## Primerjava abecednega zaporedja

S funkcijo **STRCOMP** lahko primerjate abecedno zaporedje parametrov niza.



▶ Izberite funkcije Q-parametrov.



▶ Izberite funkcijo FORMULA.

▶ Vnesite številko Q-parametra, v katerem naj TNC shrani rezultat primerjave, in potrdite s tipko ENT.



▶ Preklopite med orodnimi vrsticami.



▶ Izberite funkcijo za primerjavo parametrov nizov.

▶ Vnesite številko prvega QS-parametra, ki ga naj TNC primerja, in potrdite s tipko ENT.

▶ Vnesite številko drugega QS-parametra, ki ga naj TNC primerja, in potrdite s tipko ENT.

▶ Oklepaj zaprite s tipko ENT in vnos končajte s tipko END.



TNC vrne naslednje rezultate:

- 0: primerjani QS-parametri so identični
- +1: prvi QS-parameter je abecedno **pred** drugim QS-parametrom
- -1: prvi QS-parameter je abecedno **za** drugim QS-parametrom

**Primer: primerjati želite abecedno zaporedje med QS12 in QS14.**

**37 Q52 = STRCOMP ( SRC\_QS12 SEA\_QS14 )**



## 11.11 Privzeti Q-parametri

Q-parametrom Q100 do Q199 TNC določi vrednosti. Q-parametrom se dodelijo:

- vrednosti iz PLC-ja
- navedbe o orodju in vretenu
- navedbe o obratovalnem stanju
- merilni rezultati iz ciklov senzorskega sistema itd.



Privzetih Q-parametrov (QS-parametrov) med **Q100** in **Q199** (**QS100** in **QS199**) v NC-programih ni dovoljeno uporabljati kot računskih parametrov, ker lahko pride do neželenih učinkov.

### Vrednosti iz PLC-ja: Q100 do Q107

TNC uporablja parametre Q100 do Q107 za prevzem vrednosti iz PLC-ja v NC-program.

### WMAT-niz: QS100

TNC shrani material, ki je definiran v WMAT-nizu, v parameter **QS100**.

### Polmer aktivnega orodja: Q108

Aktivna vrednost polmera orodja se dodeli Q108. Q108 je sestavljen iz:

- polmer orodja R (orodna preglednica ali niz TOOL DEF)
- vrednost delta DR iz orodne preglednice
- vrednost delta DR iz niza TOOL CALL



## Orodna os: Q109

Vrednost parametra Q109 je odvisna od trenutne orodne osi:

Orodna os	Vrednost parametra
Definirana ni nobena orodna os	Q109 = -1
X-os	Q109 = 0
Y-os	Q109 = 1
Z-os	Q109 = 2
U-os	Q109 = 6
V-os	Q109 = 7
W-os	Q109 = 8

## Stanje vretena: Q110

Vrednost parametra Q110 je odvisna od nazadnje programirane M-funkcije za vreteno:

M-funkcija	Vrednost parametra
Definirano ni nobeno stanje vretena	Q110 = -1
M3: VKLOPLJENO vreteno, v desno	Q110 = 0
M4: VKLOPLJENO vreteno, v levo	Q110 = 1
M5 za M3	Q110 = 2
M5 za M4	Q110 = 3



**Dovod hladila: Q111**

M-funkcija	Vrednost parametra
M8: VKLOP hladila	Q111 = 1
M9: IZKLOP hladila	Q111 = 0

**Faktor prekrivanja: Q112**

TNC določi za Q112 faktor prekrivanja pri rezkanju žepov (MP7430).

**V program vnesene mere: Q113**

Vrednost parametra Q113 je pri povezavi s PGM CALL odvisna od vnesenih mer programa, ki kot prvi prikličje druge programe.

Vnesene mere glavnega programa	Vrednost parametra
Metrični sistem (mm)	Q113 = 0
Palčni sistem (palci)	Q113 = 1

**Dolžina orodja: Q114**

Trenutna vrednosti dolžine orodja se dodeli Q114.





## Koordinate po senzorskem zaznavanju med programskim tekom

Parametri Q115 do Q119 prejmejo po programiranem merjenju s 3D-senzorskim sistemom koordinate položaja vretena v času senzorskega zaznavanja. Koordinate se navezujejo na referenčno točko, ki je aktivna v ročnem načinu delovanja.

Dolžina senzorske glave in polmer senzorske kroglice se za te koordinate ne upoštevata.

Koordinatna os	Vrednost parametra
X-os	Q115
Y-os	Q116
Z-os	Q117
IV. os odvisno od MP100	Q118
V. os odvisno od MP100	Q119

## Odstopanje med dejansko in želeno vrednostjo pri samodejnem merjenju orodja s TT 130

Odstopanje med dejansko in želeno vrednostjo	Vrednost parametra
Dolžina orodja	Q115
Polmer orodja	Q116

## Sukanje obdelovalne ravnine s koti obdelovanca: koordinate, ki jih je izračunal TNC, za rotacijske osi

Koordinate	Vrednost parametra
A-os	Q120
B-os	Q121
C-os	Q122



## Merilni rezultati ciklov senzorskega sistema (oglejte si tudi uporabniški priročnik za cikle senzorskega sistema)

Izmerjene dejanske vrednosti	Vrednost parametra
Kot premice	Q150
Sredina na glavni osi	Q151
Sredina na pomožni osi	Q152
Premer	Q153
Dolžina žepa	Q154
Širina žepa	Q155
Dolžina v ciklu izbrane osi	Q156
Položaj srednje osi	Q157
Kot A-osi	Q158
Kot B-osi	Q159
Koordinata v ciklu izbrane osi	Q160

Ugotovljeno odstopanje	Vrednost parametra
Sredina na glavni osi	Q161
Sredina na pomožni osi	Q162
Premer	Q163
Dolžina žepa	Q164
Širina žepa	Q165
Izmerjena dolžina	Q166
Položaj srednje osi	Q167

Ugotovljeni prostorski kot	Vrednost parametra
Vrtenje okoli A-osi	Q170
Vrtenje okoli B-osi	Q171
Vrtenje okoli C-osi	Q172



Stanje obdelovanca	Vrednost parametra
Dobro	Q180
Dodelava	Q181
Izmeček	Q182

Izmerjeno odstopanje s ciklom 440	Vrednost parametra
X-os	Q185
Y-os	Q186
Z-os	Q187

Izmera orodja z laserjem BLUM	Vrednost parametra
Rezervirano	Q190
Rezervirano	Q191
Rezervirano	Q192
Rezervirano	Q193

Rezervirano za notranjo uporabo	Vrednost parametra
Označevalnik za cikle (obdelovalne slike)	Q197
Številka nazadnje aktivnega merilnega cikla	Q198

Stanje izmere orodja s TT	Vrednost parametra
Orodje znotraj tolerance	Q199 = 0,0
Orodje je obrabljeno (prekoračen LTOL/ RTOL)	Q199 = 1,0
Orodje je zlomljeno (prekoračen LBREAK/ RBREAK)	Q199 = 2,0

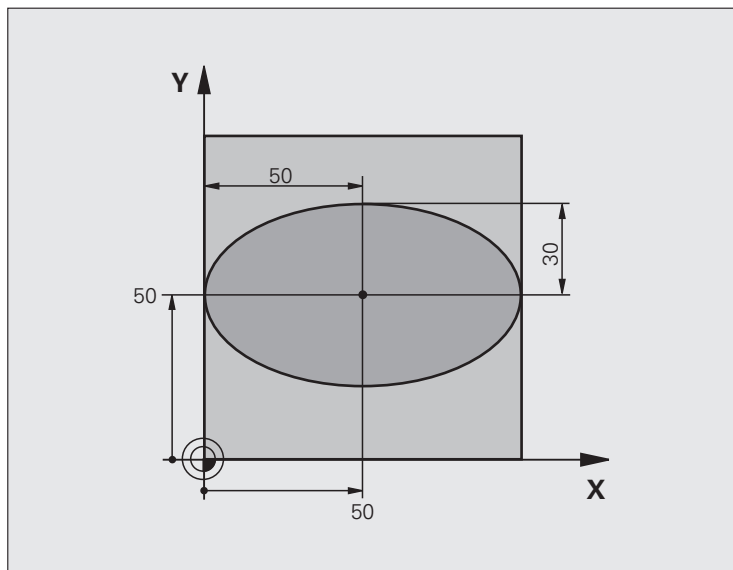


## 11.12 Primeri programiranja

## Primer: elipsa

Potek programa

- Kontura elipse se približa s številnimi majhnimi ravnimi kosi (definirano s Q7). Več kot je definiranih izračunskih korakov, gladkejša bo kontura.
- Smer rezkanja določite z začetnim in končnim kotom na ravnini:  
Smer obdelave v desno:  
začetni kot > končni kot  
Smer obdelave v levo:  
začetni kot < končni kot
- Polmer orodja se ne upošteva.



0 BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Sredina X-osi.
2 FN 0: Q2 = +50	Sredina Y-osi.
3 FN 0: Q3 = +50	Polos X.
4 FN 0: Q4 = +30	Polos Y.
5 FN 0: Q5 = +0	Začetni kot na ravnini.
6 FN 0: Q6 = +360	Končni kot na ravnini.
7 FN 0: Q7 = +40	Število izračunskih korakov.
8 FN 0: Q8 = +0	Vrtljivi položaj elipse.
9 FN 0: Q9 = +5	Globina rezkanja.
10 FN 0: Q10 = +100	Globinski pomik.
11 FN 0: Q11 = +350	Rezkalni pomik.
12 FN 0: Q12 = +2	Varnostna razdalja za predpozicioniranje.
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca.
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5	Definicija orodja.
16 TOOL CALL 1 Z S4000	Priklic orodja.
17 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja.



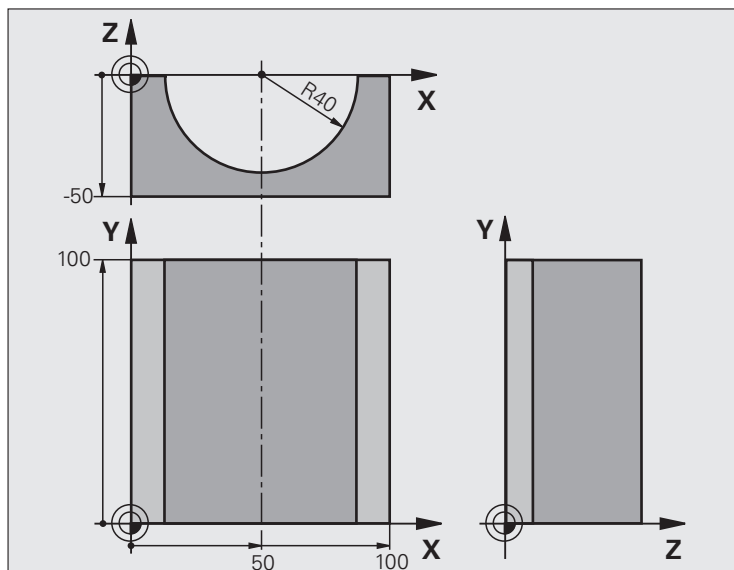
18 CALL LBL 10	Priklic obdelave.
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa.
20 LBL 10	Podprogram 10: obdelava.
21 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA	Pomik ničelne točke v središče elipse.
22 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
23 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
24 CYCL DEF 10.0 VRTENJE	Izračun vrtljivega položaja na ravnini.
25 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
26 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Izračun kotnega koraka.
27 Q36 = Q5	Kopiranje začetnega kota.
28 Q37 = 0	Nastavitev števca rezanja.
29 Q21 = Q3 * COS Q36	Izračun X-koordinate začetne točke.
30 Q22 = Q4 * SIN Q36	Izračun Y-koordinate začetne točke.
31 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Premik na začetno točko na ravnini.
32 L Z+Q12 R0 FMAX	Predpozicioniranje na varnostno razdaljo na osi vretena.
33 L Z-Q9 R0 FQ10	Premik na obdelovalno globino.
34 LBL 1	
35 Q36 = Q36 + Q35	Posodobitev kota.
36 Q37 = Q37 + 1	Posodobitev števca rezanja.
37 Q21 = Q3 * COS Q36	Izračun trenutne X-koordinate.
38 Q22 = Q4 * SIN Q36	Izračun trenutne Y-koordinate.
39 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Premik na naslednjo točko.
40 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, preskok nazaj na LBL 1.
41 CYCL DEF 10.0 VRTENJE	Ponastavitev vrtenja.
42 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
43 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA	Ponastavitev zamika ničelne točke.
44 CYCL DEF 7.1 X+0	
45 CYCL DEF 7.2 Y+0	
46 L Z+Q12 R0 FMAX	Premik na varnostno razdaljo.
47 LBL 0	Konec podprograma.
48 END PGM ELLIPSE MM	



## Primer: vbočen valj s krožnim rezkalom

Potek programa

- Program deluje samo s krožnim rezkalom in dolžina orodja se ne nanaša na središče krogle.
- Kontura valja se približa s številnimi majhnimi ravnimi kosi (definirano s Q13). Več kot je definiranih rezov, gladkejša bo kontura.
- Valj se reza z vzdolžnimi rezi (tukaj: vzporedno z Y-osjo).
- Smer rezkanja določite z začetnim in končnim kotom v prostoru:  
Smer obdelave v desno:  
začetni kot > končni kot  
Smer obdelave v levo:  
začetni kot < končni kot
- Polmer orodja se samodejno popravi.



0 BEGIN PGM ZYLIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Sredina X-osi.
2 FN 0: Q2 = +0	Sredina Y-osi.
3 FN 0: Q3 = +0	Sredina Z-osi.
4 FN 0: Q4 = +90	Začetni kot prostora (ravnina Z/X).
5 FN 0: Q5 = +270	Končni kot prostora (ravnina Z/X).
6 FN 0: Q6 = +40	Polmer valja.
7 FN 0: Q7 = +100	Dolžina valja.
8 FN 0: Q8 = +0	Vrtljivi položaj na ravnini X/Y.
9 FN 0: Q10 = +5	Predizmera polmera valja.
10 FN 0: Q11 = +250	Globinski pomik.
11 FN 0: Q12 = +400	Rezkalni pomik.
12 FN 0: Q13 = +90	Število rezov.
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definicija surovca.
15 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL DEF 1 L+0 R+3	Definicija orodja.
16 TOOL CALL 1 Z S4000	Priklic orodja.
17 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja.
18 CALL LBL 10	Priklic obdelave.
19 FN 0: Q10 = +0	Ponastavitev predizmere.



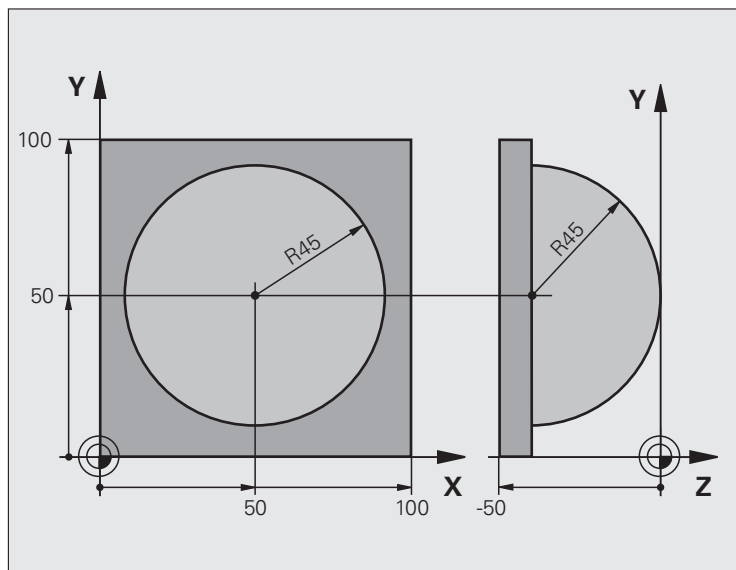
20 CALL LBL 10	Priklic obdelave.
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa.
22 LBL 10	Podprogram 10: obdelava.
23 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Izračun predizmere in orodja glede na polmer valja.
24 FN 0: Q20 = +1	Nastavitev števca rezanja.
25 FN 0: Q24 = +Q4	Kopiranje začetnega kota prostora (ravnina Z/X).
26 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Izračun kotnega koraka.
27 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA	Premik ničelne točke v sredino valja (X-os).
28 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
29 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
30 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
31 CYCL DEF 10.0 VRTENJE	Izračun vrtljivega položaja na ravnini.
32 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
33 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Predpozicioniranje na ravnini v sredini valja.
34 L Z+5 R0 F1000 M3	Predpozicioniranje na osi vretena.
35 LBL 1	
36 CC Z+0 X+0	Določanje pola na ravnini Z/X.
37 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Premik na začetni položaj na valju, poševno spuščanje v material.
38 L Y+Q7 R0 FQ12	Vzdolžni rez v smeri Y+.
39 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Posodobitev števca rezanja.
40 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Posodobitev prostorskega kota.
41 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Poizvedba, ali je že gotovo, in če drži, preskok na konec.
42 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Premik na približani "lok" za naslednji vzdolžni rez.
43 L Y+0 R0 FQ12	Vzdolžni rez v smeri Y-.
44 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Posodobitev števca rezanja.
45 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Posodobitev prostorskega kota.
46 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, preskok nazaj na LBL 1.
47 LBL 99	
48 CYCL DEF 10.0 VRTENJE	Ponastavitev vrtenja.
49 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
50 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA	Ponastavitev zamika ničelne točke.
51 CYCL DEF 7.1 X+0	
52 CYCL DEF 7.2 Y+0	
53 CYCL DEF 7.3 Z+0	
54 LBL 0	Konec podprograma.
55 END PGM ZYLIN	



## Primer: izbočena krogla s čelnim rezkalom

Potek programa

- Program deluje samo s čelnim rezkalom.
- Kontura krogla se približa s številnimi majhnimi ravnimi kosi (ravnina Z/X, definirano s Q14). Manjši kot je definiran kotni korak, gladkejša bo kontura.
- Število konturnih rezov določite v koraku kota na ravnini (s Q18).
- Krogla se rezka s 3D-rezom od spodaj navzgor.
- Polmer orodja se samodejno popravi.



0 BEGIN PGM KROGLA MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Sredina X-osi.
2 FN 0: Q2 = +50	Sredina Y-osi.
3 FN 0: Q4 = +90	Začetni kot prostora (ravnina Z/X).
4 FN 0: Q5 = +0	Končni kot prostora (ravnina Z/X).
5 FN 0: Q14 = +5	Korak kota v prostoru.
6 FN 0: Q6 = +45	Polmer krogla.
7 FN 0: Q8 = +0	Začetni kot vrtljivega položaja na ravnini X/Y.
8 FN 0: Q9 = +360	Končni kot vrtljivega položaja na ravnini X/Y.
9 FN 0: Q18 = +10	Kotni korak na ravnini X/Y za grobo rezkanje.
10 FN 0: Q10 = +5	Predizmera polmera krogla za grobo rezkanje.
11 FN 0: Q11 = +2	Varnostna razdalja za predpozicioniranje na osi vretena.
12 FN 0: Q12 = +350	Rezkalni pomik.
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definicija surovca.
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL DEF 1 L+0 R+7.5	Definicija orodja.
16 TOOL CALL 1 Z S4000	Priklic orodja.
17 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja.





18 CALL LBL 10	Priklic obdelave.
19 FN 0: Q10 = +0	Ponastavitev predizmere.
20 FN 0: Q18 = +5	Kotni korak na ravnini X/Y za fino rezkanje.
21 CALL LBL 10	Priklic obdelave.
22 L Z+100 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa.
23 LBL 10	Podprogram 10: obdelava.
24 FN 1: Q23 = +Q11 + +Q6	Izračun Z-koordinate za predpozicioniranje.
25 FN 0: Q24 = +Q4	Kopiranje začetnega kota prostora (ravnina Z/X).
26 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Popravek polmera krogle za predpozicioniranje.
27 FN 0: Q28 = +Q8	Kopiranje vrtljivega položaja na ravnini.
28 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Upoštevanje predizmere pri polmeru krogle.
29 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA	Zamik ničelne točke v središče krogle.
30 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
31 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
32 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
33 CYCL DEF 10.0 VRTENJE	Izračun začetnega kota vrtljivega položaja na ravnini.
34 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
35 LBL 1	Predpozicioniranje na osi vretena.
36 CC X+0 Y+0	Določanje pola na ravnini Z/X za predpozicioniranje.
37 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Predpozicioniranje na ravnini.
38 CC Z+0 X+Q108	Določanje pola na ravnini Z/X za premik polmera orodja.
39 L Y+0 Z+0 FQ12	Premik na globino.



## 11.12 Primeri programiranja

40 LBL 2	
41 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Premik približanega „loka“ navzgor.
42 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Posodobitev prostorskega kota.
43 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Poizvedba, ali je lok gotov, in če drži, potem nazaj na LBL 2.
44 LP PR+Q6 PA+Q5	Premik na končni kot v prostoru.
45 L Z+Q23 R0 F1000	Odmik na osi vretena.
46 L X+Q26 R0 FMAX	Predpozicioniranje za naslednji lok.
47 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Posodobitev vrtilnega položaja na ravnini.
48 FN 0: Q24 = +Q4	Ponastavitev prostorskega kota.
49 CYCL DEF 10.0 VRTENJE	Aktiviranje novega vrtilnega položaja.
50 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
51 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
52 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, preskok nazaj na LBL 1.
53 CYCL DEF 10.0 VRTENJE	Ponastavitev vrtenja.
54 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
55 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA	Ponastavitev zamika ničelne točke.
56 CYCL DEF 7.1 X+0	
57 CYCL DEF 7.2 Y+0	
58 CYCL DEF 7.3 Z+0	
59 LBL 0	Konec podprograma.
60 END PGM KROGLA MM	





HEDENHAIN

```
Programmlauf Satzfolge
0 BEGIN PGM 17011 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X-60
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y
3 TOOL CALL 3 Z S3500
4 L X-50 Y-30 Z+20 R0
5 L X-30 Y-40 Z+10 RR
6 RND R20
7 L X+70 Y-60 Z-10
8 CT X+70 Y+30

0% S-IST
0% SCNnJ
+341.1658 Y -218.2868
+0.000+R +0.000
+0.000
```

# 12

Programski test in  
Programski tek



## 12.1 Grafike

### Uporaba

V načinih delovanja Programski tek in v načinu delovanja Programski test TNC grafično simulira obdelavo. Z gumbi izbirajte med

- pogledom od zgoraj
- prikaz v 3 ravninah
- 3D-prikaz

TNC-grafika ustreza prikazu obdelovanca, ki se obdeluje z orodjem v obliki valja. Pri aktivni orodni preglednici lahko prikažete obdelavo s stebelastim rezkalom. Za to v orodno preglednico vnesite  $R2 = R$ .

TNC ne prikazuje grafike, če

- trenutni program ne vsebuje veljavne definicije surovca
- ni izbran noben program

S strojnimi parametri 7315 do 7317 lahko nastavite, da TNC prikaže grafiko tudi, ko niste programirali ali premaknili nobene osi vretena.



Z novo 3D-grafiko lahko grafično prikažete tudi obdelave na zasukani obdelovalni ravnini in večstranske obdelave, ko ste program simulirali v nekem drugem pogledu. Za uporabo te funkcije potrebujete vsaj strojno opremo MC 422 B. Da bi pri starejših različicah strojne opreme pospešili hitrost testne grafike, nastavite bit 5 strojnega parametra na  $7310 = 1$ . S tem se deaktivirajo funkcije, ki so implementirane posebej za novo 3D-grafiko.

TNC na grafiki ne prikazuje predizmere polmera DR, ki je bil programiran v TOOL CALL.



## Nastavitev hitrosti za Programski test



Hitrost pri Programskem testu lahko nastavite samo, če je aktivna funkcija „Prikaz časa obdelovanja“ (oglejte si „Izbira funkcije štoparice“ na strani 664). Drugače izvede TNC Programski test vedno z največjo možno hitrostjo.

Nazadnje nastavljena hitrost ostane aktivna (tudi, če pride do prekinitve toka), dokler je ponovno ne nastavite.

Ko ste zagnali program, prikazuje TNC naslednje gumbе, s katerimi lahko nastavite hitrost simulacije:

Funkcije	Gumb
Test programa s hitrostmi, s katerimi se izvaja (upoštevajo se programirani pomiki).	
Postopno zviševanje testne hitrosti.	
Postopno zniževanje testne hitrosti.	
Test programa z najvišjo možno hitrostjo (osnovna nastavitev).	

Hitrost simulacije lahko nastavite tudi pred zagonom programa:



► Pomaknite se po orodni vrstici naprej.



► Izberite funkcije za nastavitev hitrosti simulacije.






► Z gumbom izberite želeno funkcijo, npr. postopno zviševanje testne hitrosti.



## Pregled: pogledi

V načinih delovanja Programski tek in načinu delovanja Programski test prikazuje TNC naslednje gumb:

Pogled	Gumb
Pogled od zgoraj	
Prikaz v 3 ravninah	
3D-prikaz	

### Omejitev med programskim tekom

Obdelave ni mogoče istočasno grafično prikazati, če je računalnik TNC-ja obremenjen z zapletenimi obdelovalnimi nalogami ali obdelavami velikih površin. Primer: vrstno rezkanje celotnega surovca z velikim orodjem. TNC ne nadaljuje grafike in v grafičnem oknu prikaže besedilo **NAPAKA**. Vendar se obdelava ne prekine.

### Pogled od zgoraj

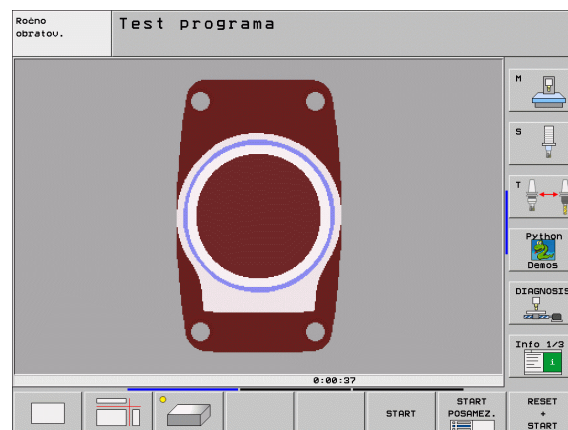
V tem pogledu je grafična simulacija najhitrejša.



Če je na stroju na voljo miška, lahko s pozicioniranjem miškega kazalca na poljubnem mestu obdelovanca v vrstici stanja odčitati globino na tem mestu.



- ▶ Izbira pogleda od zgoraj z gumbom
- ▶ Za prikaz globine te grafike velja: „Globlje kot je, temneje je“.



## Prikaz v 3 ravninah

Prikaz prikazuje pogled od zgoraj v 2 delih, podobno tehnični risbi. Simbol levo pod grafiko navaja, ali prikaz ustreza projekcijskemu načinu 1 ali projekcijskemu načinu 2 v skladu z DIN 6, del 1 (izberete ga z MP7310).

Pri prikazu v 3 ravninah so na voljo funkcije za povečavo izreza, oglejte si „Povečanje izseka“, stran 662.

Dodatno lahko ravnino premikate z gumbi:



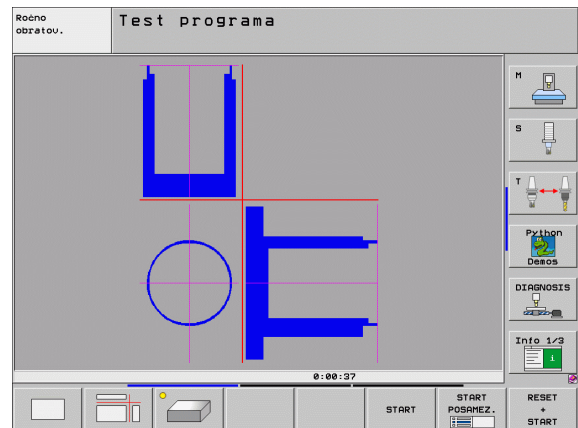
► Izberite gumb za prikaz obdelovanca v 3 ravninah.



► Pomikajte se po orodni vrstici, dokler se ne prikaže gumb za izbiro funkcije za premikanje ravnine.



► Izbira funkcije za premikanje ravnine: TNC prikazuje naslednje gumbe.



Funkcija	Gumbi	
Premikanje navpične ravnine v desno ali levo.		
Premikanje navpične ravnine naprej ali nazaj.		
Premikanje vodoravne ravnine navzgor ali navzdol.		

Položaj ravnine je med premikanjem viden na zaslonu.

Osnovna nastavitve ravnine je izbrana tako, da leži na obdelovalni ravnini na sredini obdelovanca in na orodni osi na zgornjem robu obdelovanca.

### Koordinate rezne črte

TNC prikaže koordinate rezne črte glede na ničelno točko obdelovanca pod grafičnim oknom. Prikazane so samo koordinate na obdelovalni ravnini. To funkcijo aktivirate s strojnimi parametri 7310.



## 3D-prikaz

TNC prikazuje obdelovanec prostorsko. Če imate na voljo ustrezno strojno opremo, potem TNC z visokoločljivostno 3D-grafiko grafično prikazuje tudi obdelave na zasukani obdelovalni ravnini in večstranske obdelave.

3D-prikaz lahko z gumbi zasučete okoli navpične osi in obrnete preko vodoravne osi. Če je na TNC priključena miška, lahko to funkcijo izvedete tudi tako, da držite pritisnjeno desno miškino tipko.

Obrise surovca lahko na začetku grafične simulacije prikažete kot okvir.

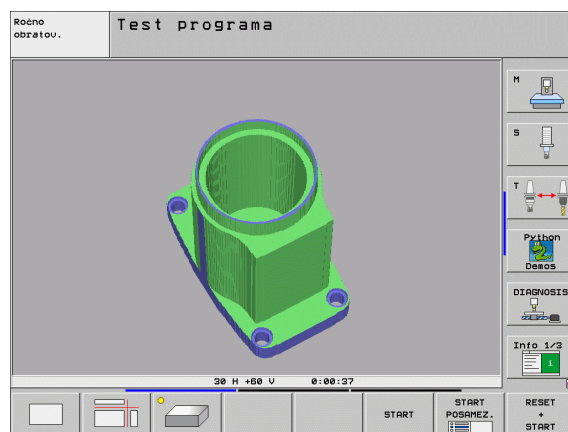
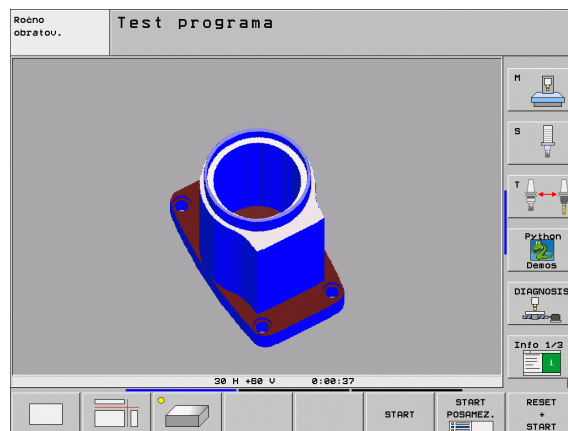
Pri načinu delovanja Programski test so na voljo funkcije za povečavo izreza, oglejte si „Povečanje izseka“, stran 662.



- ▶ Z gumbom izberite 3D-prikaz. Če gumbe dvakrat pritisnete, preklopite na visokoločljivostno 3D-grafiko. Preklop je mogoč samo po končani simulaciji. Visokoločljivostna grafika podrobno prikazuje površino obdelovanca za obdelavo.



Hitrost 3D-grafike je odvisna od rezne dolžine (stolpec **LCUTS** v orodni preglednici). Če je **LCUTS** definiran z 0 (osnovna nastavitev), potem simulacija računa z neskončno rezno dolžino in čas računanja se podaljša. Če **LCUTS** ne želite definirati, lahko strojni parameter 7312 nastavite na vrednost med 5 in 10. S tem TNC notranje omeji rezno dolžino na vrednost, ki se izračuna iz MP7312 krat premer orodja.












## Sukanje in povečevanje/pomanjševanje 3D-prikaza



- ▶ Pomikajte se po orodni vrstici, dokler se ne prikaže gumb za izbiro funkcije za sukanje in povečevanje/pomanjševanje.



- ▶ Izberite funkcije za sukanje in povečevanje/pomanjševanje.

Funkcija	Gumbi
Sukanje prikaza v korakih po 5°.	 
Vodoravno obračanje prikaza v korakih po 5°.	 
Postopno povečevanje prikaza. Če je prikaz povečan, prikaže TNC v spodnji vrstici grafičnega okna črko <b>Z</b> .	
Postopno pomanjševanje prikaza. Če je prikaz pomanjšan, prikaže TNC v spodnji vrstici grafičnega okna črko <b>Z</b> .	
Ponastavitev prikaza na programirano velikost.	

Če je na TNC priključena miška, lahko prej opisane funkcije upravljate tudi z miško:

- ▶ 3D-sukanje grafičnega prikaza: držite pritisnjeno desno miškino tipko in miško premikajte. Pri visokoločljivostni 3D-grafiki prikazuje TNC koordinatni sistem, ki prikazuje trenutno aktivno smer obdelovanca. Pri normalnem 3D-prikazu se suče tudi obdelovanec. Ko desno miškino tipko spustite, TNC orientira obdelovanec v definirano smer.
- ▶ Premik grafičnega prikaza: držite pritisnjeno srednjo miškino tipko ali kolesce in miško premikajte. TNC premakne obdelovanec v ustrezno smer. Ko srednjo miškino tipko spustite, TNC premakne obdelovanec v definiran položaj.
- ▶ Povečava določenega dela z miško: s pritisnjeno levo miškino tipko označite štirikotno območje povečave. Ko levo miškino tipko spustite, TNC poveča obdelovanec na definirano območje.
- ▶ Hitro povečevanje in pomanjševanje z miško: kolesce zavrtite naprej ali nazaj.

## Prikazovanje in skrivanje okvirov za obrise surovca

- ▶ Pomikajte se po orodni vrstici, dokler se ne prikaže gumb za izbiro funkcije za sukanje in povečevanje/pomanjševanje.



- ▶ Pomaknite se po orodni vrstici naprej.



- ▶ Prikaz okvirja za PRV OBL: svetlo polje na gumbu nastavite na PRIKAZ.



- ▶ Skritje okvirja za PRV OBL: svetlo polje na gumbu nastavite na SKRIJ.



## Povečanje izseka

Izsek lahko spremenite v vseh pogledih načina delovanja Programski test in Programski tek.

Za to morate zaustaviti grafično simulacijo oz. programski tek. Povečanje izseka je vedno mogoče v vseh načinih prikaza.

### Spreminjanje povečave izseka

Gumbi – oglejte si preglednico

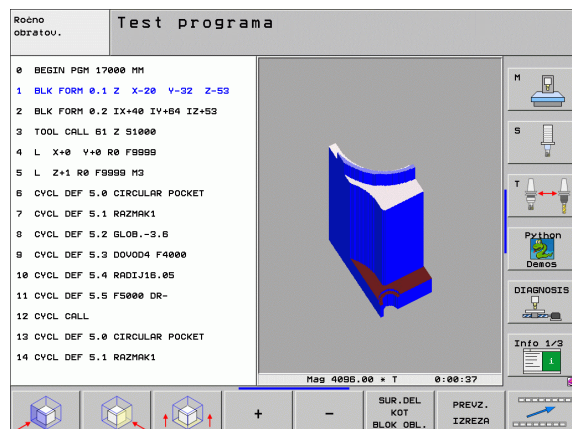
- Po potrebi zaustavite grafično simulacijo.
- V načinu delovanja Programski test oz. Programski tek se pomikajte po orodni vrstici, dokler se ne prikaže gumb za izbiro povečevanja izseka.












- Pomikajte se po orodni vrstici, dokler se ne prikaže gumb za izbiro povečave izseka.



- Izberite funkcije za povečevanje izseka.
- Z gumbom (oglejte si spodnjo preglednico) izberite stran obdelovanca.
- Povečanje ali pomanjšanje surovca: držite pritisnjen gumb „-“ oz. „+“.
- Z gumbom START (PONASTAVITEV + START ponastavi surovec) znova zaženite Programski test ali Programski tek.



Funkcija	Gumbi
Izbira leve/desne strani obdelovanca.	 
Izbira sprednje/zadnje strani obdelovanca.	 
Izbira zgornje/spodnje strani obdelovanca.	 
Premik rezne površine za pomanjševanje ali povečevanje obdelovanca.	 
Prevzem izseka.	

### Položaj kazalca pri povečavi izseka

TNC med povečevanjem izseka prikazuje koordinate osi, ki jo pravkar prirezujete. Koordinate ustrezajo območju, ki je določeno za povečevanje izseka. Levo od poševnice prikazuje TNC najmanjšo koordinato območja (MIN točka), desno od nje pa največjo (MAKS točka).



Pri povečani sliki prikaže TNC spodaj desno na zaslonu **POVEČ.**

Če TNC surovca ne more več pomanjšati oz. povečati, krmilni sistem v grafičnem oknu prikaže ustrezno sporočilo o napaki. Za odpravo sporočila o napaki surovec znova povečajte oz. pomanjšajte.



## Ponovitev grafične simulacije

Obdelovalni program lahko poljubno pogosto grafično simulirate. Za to lahko grafiko znova ponastavite na surovec ali povečan izsek iz surovca.



Funkcija	Gumb
Prikaz neobdelanega surovca v nazadnje izbranem povečanju izseka.	
Ponastavite povečanja izseka, tako da TNC prikaže obdelani ali neobdelani obdelovanec v skladu s programirano prvotno obliko.	



Z gumbom SUROVEC KOT PRV OBL prikaže TNC – tudi po izseku brez PREVZ IZSEK. – surovec znova v programirani velikosti.

## Prikaz orodja

V pogledu od zgoraj in prikazu v 3 ravneh si lahko ogledate orodje med simulacijo. TNC prikazuje orodje s premerom, ki je definiran v orodni preglednici.

Funkcija	Gumb
Brez prikaza orodja pri simulaciji.	
S prikazom orodja pri simulaciji.	



## Ugotavljanje časa obdelovanja

### Načini delovanja Programski tek

Prikaz časa od zagona programa do konca programa. Pri prekinitvah se čas zaustavi.

### Programski test

Prikaz časa, ki ga TNC izračuna za trajanje premikov orodja, ki se izvedejo s pomikom. TNC upošteva tudi čase zadrževanja. Čas, ki ga izračuna TNC, je samo pogojno primeren za izračun časa obdelave, ker TNC ne upošteva časov, odvisnih od stroja (npr. za zamenjavo orodja).

Če ste ugotovili in nastavili čas obdelave, lahko ustvarite datoteko, v kateri so navedeni posamezni časi uporabe orodja določenega programa (oglejte si „Preverjanje uporabe orodja“ na strani 678).

### Izbira funkcije štoparice



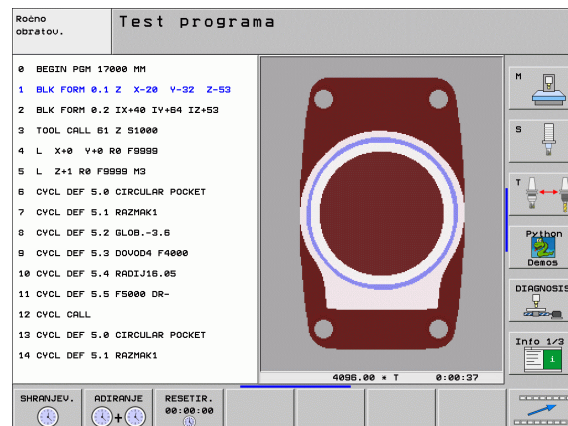
- ▶ Pomikajte se po orodni vrstici, dokler se ne prikaže gumb za izbiro funkcij štoparice.



- ▶ Izberite funkcije štoparice.



- ▶ Z gumbom izberite zeleno funkcijo, npr. shranitev prikazanega časa.



Funkcije štoparice	Gumb
Vklop/izklop funkcije ugotavljanja časa obdelovanja.	
Shranitev prikazanega časa.	
Prikaz vsote shranjenega in prikazanega časa.	
Izbris prikazanega časa.	







TNC med programskim testom ponastavi čas obdelovanja, ko se obdela nova **PRV OBL.**



## 12.2 Funkcije za prikaz programa

### Pregled

V načinih delovanja Programski tek in načinu delovanja Programski test prikazuje TNC gumbe, s katerimi lahko obdelovalni program prikažete po straneh:

Funkcije	Gumb
Pomik za eno zaslonsko stran nazaj v programu.	
Pomik za eno zaslonsko stran naprej v programu.	
Izbira začetka programa.	
Izbira konca programa.	

Potek programa, po blokih

```

0 BEGIN PGM 17011 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X-60 Y-70 Z-20
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+50 Z+45
3 TOOL CALL 3 Z S3500
4 L X-50 Y-30 Z+20 R0 F1000 M3
5 L X-30 Y-40 Z+10 RR
6 RND R20
7 L X+70 Y-60 Z-10
8 CT X+70 Y+30
    
```

0% S-IST  
0% S[ENm] LIMIT 1 18:10

X	+243.531	Y	-218.286	Z	+7.969
+a	+0.000	+A	+0.000	+B	+76.400
+C	+0.000				

S1 0.000

AKT. 15 T S Z S 2500 F 0 M S / 0

ZACETEK KONEC STRAN STRAN PR.NAPR. BLOK TEST UPORABE TABELA TABELA  
DRODJA DRODJA ORODJA ORODJA NIG.TOCKE

Python Descos DIAGNOSIS Info 1/3



### 12.3 Programski test

#### Uporaba

V načinu delovanja Programski test simulirajte potek programov in delov programov, da zmanjšate možnost programskih napak med programskim tekom. TNC nudi pomoč pri iskanju:

- geometričnih neskladnosti
- manjkajočih vnosov
- neizvedljivih skokov
- poškodb delovnega prostora

Dodatno lahko uporabljate še naslednje funkcije:

- programski test po nizih
- prekinitve testa pri poljubnem nizu
- preskok nizov
- funkcije za grafični prikaz
- ugotavljanje časa obdelovanja
- dodatni prikaz stanja





TNC pri grafični simulaciji ne more simulirati vseh dejansko opravljenih poti premikov stroja, npr.

- premike pri zamenjavi orodja, ki jih je proizvajalec stroja definiral v makru za zamenjavo orodja ali prek PLC-ja;
- pozicioniranja, ki jih je proizvajalec stroja definiral v makru M-funkcij;
- pozicioniranja, ki jih proizvajalec stroja izvaja prek PLC-ja;
- pozicioniranja, ki opravljajo zamenjavo palet.

HEIDENHAIN zato priporoča, da vsak program zaženete nadvse previdno, tudi če programski test ni sporočil napak in vidnih poškodb obdelovanca.

TNC zažene programski test po priklicu orodja praviloma vedno na naslednjem položaju:

- na obdelovalni ravnini na položaju X=0, Y=0;
- v orodni osi 1 mm nad točko **MAKS**, definirano v **PRV OBL**.

Če prikličete isto orodje, potem TNC simulira program od zadnjega položaja, programiranega pred priklicem orodja.

Za jasen potek obdelave po zamenjavi orodja praviloma izvedite premik na položaj, s katerega lahko TNC nastavi položaj za obdelavo brez nevarnosti kolizije.



Proizvajalec stroja lahko tudi za način delovanja Programski test definira makro za zamenjavo orodja, ki natančno simulira delovanje stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.



### Izvedba programskega testa

Pri aktivnem centralnem orodnem pomnilniku morate za Programski test aktivirati orodno preglednico (stanje S). Za to v načinu delovanja Programski test prek upravljanja datotek (PGM MGT) izberite orodno preglednico.

S funkcijo MOD SUROVEC V DEL PROSTORU aktivirajte za Programski test nadzor delovnega prostora, oglejte si „Predstavitev surovca v delovnem prostoru“, stran 722.



- ▶ Izberite načina delovanja Programski test.
- ▶ S tipko PGM MGT prikažite upravljanje datotek in izberite datoteko, ki jo želite preizkusiti, ali
- ▶ izberite začetek programa tako, da s tipko GOTO izberete vrstico „0“ in vnos potrdite s tipko ENT.

TNC prikazuje naslednje gumb:

Funkcije	Gumb
Ponastavitev surovca in test celotnega programa.	
Test celotnega programa.	
Test vsakega posameznega programskega niza.	
Zaustavitev programskega testa (gumb se prikaže samo, če ste programski test zagnali).	

Programski test lahko kadarkoli – tudi znotraj obdelovalnih ciklov – prekinete in znova nadaljujete. Da bi programski test lahko nadaljevali, ne smete narediti naslednjega:

- s puščičnimi tipkami ali tipko GOTO izbrati drugega niza;
- opraviti sprememb programa;
- spremeniti načina delovanja;
- izbrati novega programa.





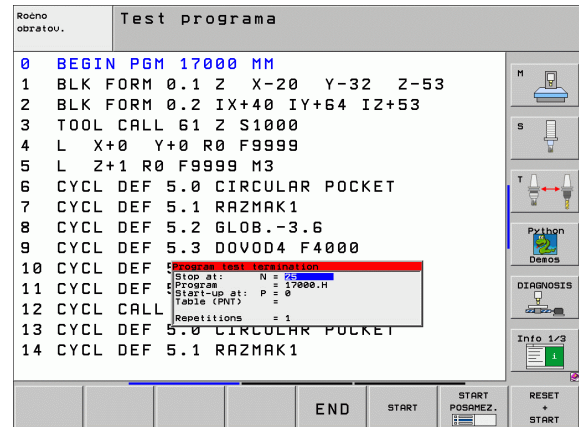
## Izvedba programskega testa do določenega niza

Z ZAUSTAVI PRI N izvede TNC programski test samo do niza s številko N.

- ▶ V načinu delovanja Programski test izberite začetek programa.
- ▶ Programski test izberite do določenega niza:  
Pritisnite gumb ZAUSTAVI PRI N.



- ▶ **ZAUSTAVI PRI N:** vnesite številko niza, pri kateri se naj programski test zaustavi.
- ▶ **PROGRAM:** vnesite ime programa, v katerem je niz z izbrano številko niza. TNC prikaže ime izbranega programa; če se naj zaustavitev programa izvede v programu, ki ste ga priklicali s PGM CALL. Nato pa vnesite to ime.
- ▶ **PREDTEK DO: P:** če želite dostop do točkovne preglednice, tukaj vnesite številko vrstice, na kateri želite dostop.
- ▶ **PREGLEDNICA (PNT):** če želite dostop do točkovne preglednice, tukaj vnesite ime točkovne preglednice, na kateri želite dostop.
- ▶ **PONOVITVE:** vnesite število ponovitev za izvedbo, če je N znotraj ponovitve programskega dela.
- ▶ Pritisnite gumb START; TNC preveri program do navedenega niza.



## 12.4 Programski tek

### Uporaba

Pri zaporedju nizov v načinu delovanja Programski tek TNC izvaja programsko obdelovanje do konca programa ali do prekinitve.

Pri posameznem nizu v načinu delovanja Programski tek TNC izvede vsak niz posebej, ko pritisnete zunanjo tipko START.

V načinu delovanja Programski tek lahko uporabite naslednje funkcije TNC-ja:

- Prekinitev programskega teka
- Programski tek od določenega niza naprej
- Preskok nizov
- Urejanje orodne preglednice (TOOL.T)
- Pregled in spremembe Q-parametrov
- Prekrivanje pozicioniranja ročnega kolesa
- Funkcije za grafični prikaz
- Dodatni prikaz stanja

### Izvedba obdelovalnega programa

#### Priprava

- 1 Obdelovanec vpnite na mizi stroja.
- 2 Določite referenčno točko.
- 3 Izberite potrebne preglednice in paletne datoteke (stanje M).
- 4 Izberite obdelovalni program (stanje M).



Pomik in število vrtljajev vretena lahko spreminjate z vrtljivimi gumbi.

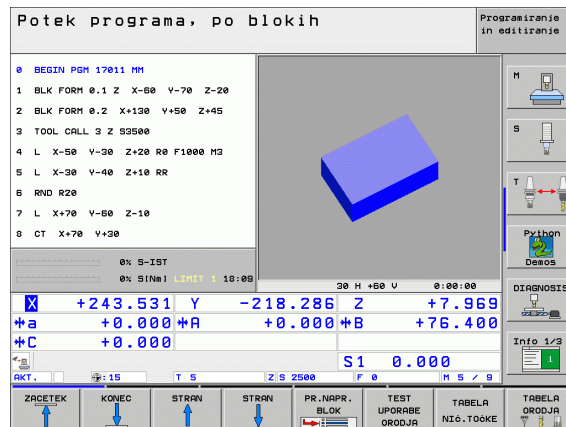
Z gumbom HT lahko zmanjšate hitrost pomika, če želite zagnati NC-program. Zmanjšanje velja za vse hitre teke in premike. Vrednost, ki ste jo vnesli, po vklopu/izklopu stroja ni več aktivna. Za ponastavitev določene maksimalne hitrosti pomika po vklopu morate znova vnesti ustrezno številsko vrednost.

#### Programski tek – Zaporedje nizov

- ▶ Obdelovalni program zaženite z zunanjo tipko START.

#### Programski tek – Posamezni niz

- ▶ Vsak niz obdelovalnega programa zaženite posebej z zunanjo tipko START.



## Prekinitev obdelave

Za prekinitev programskega teka je na voljo več možnosti:

- Programirane prekinitve
- Zunanja tipka STOP
- Preklop na Programski tek – Posamezni niz
- Programiranje nekrmljenih osi (številski os)

Če TNC med programskim tekom zazna napako, samodejno prekine obdelovanje.

### Programirane prekinitve

Prekinitve lahko določite neposredno v obdelovalnem programu. TNC prekine programski tek takoj, ko se obdelovalni program izvede do niza, ki vsebuje enega od naslednjih vnosov:

- **STOP** (z dodatno funkcijo in brez)
- Dodatna funkcija **M0**, **M2** ali **M30**
- Dodatna funkcija **M6** (določijo jo proizvajalec stroja)

### Prekinitev z zunanjo tipko STOP

- ▶ Pritisnite zunanjo tipko STOP: niz, ki ga TNC obdeluje v trenutku, ko pritisnete tipko, se ne izvede v celoti; v vrstici stanja utripa simbol „\*“.
- ▶ Če obdelave ne želite nadaljevati, potem TNC ponastavite z gumbom NOTRANJA ZAUSTAVITEV: simbol „\*“ v vrstici stanja ugasne. Program v tem primeru znova zaženite od začetka.

### Prekinitev obdelave s preklpom na način delovanja Programski tek – Posamezni niz

Medtem ko se obdelovalni program izvaja v načinu delovanja Programski tek – Zaporedje nizov, izberite Programski tek – Posamezni niz. TNC prekine obdelavo, ko se izvede trenutni korak obdelave.



### Programiranje nekrmiljenih osi (številsko os)



To funkcijo mora prilagoditi proizvajalec stroja.  
Upoštevajte priročnik za stroj.

TNC samodejno prekine programski tek, takoj ko je v nizu za premikanje programirana os, ki jo je proizvajalec stroja definiral kot nekrmiljeno os (številsko os). V tem stanju lahko nekrmiljeno os ročno premaknete na želeni položaj. TNC prikazuje pri tem v levem oknu zaslona vse zelene položaje za premik, ki so programirane v tem nizu. Pri nekrmiljenih oseh TNC dodatno prikazuje preostalo pot.

Takoj, ko je v vseh oseh dosežen pravilni položaj, lahko programski tek nadaljujete z NC-zagon.



- ▶ Izberite želeno zaporedje primikov, ki jih posamično izvedete z NC-zagon. Nekrmiljene osi ročno pozicionirajte. TNC obenem prikazuje še preostalo pot na tej osi (oglejte si „Ponovni premik na konturo“ na strani 677).



- ▶ Po potrebi izberite, ali naj se krmiljene osi premikajo v zasukanem ali nezasukanem koordinatnem sistemu.



- ▶ Po potrebi krmiljene osi premikajte z ročnim kolesom ali s smerno tipko osi.



## Premikanje strojnih osi med prekinitvijo

Strojne osi lahko med prekinitvijo premikate kot v načinu delovanja Ročno delovanje.



### Nevarnost kolizije!

Če programski tek prekinete pri zasukani obdelovalni ravnini, lahko z gumbom 3D-ROT preklapljate koordinatni sistem med zasukanim/nezasukanim in smerjo aktivne orodne osi.

TNC nato ustrezno oceni funkcijo tipk za smer osi, ročno kolo in logiko za ponovni primik. Pri zagonu bodite pozorni na to, da bo aktiven pravilni koordinatni sistem in da bodo v meni 3D-ROT po potrebi vnesene vrednosti kotov rotacijskih osi.

### Primer uporabe:

#### Zagon vretena po lomu orodja

- ▶ Prekinite obdelavo.
- ▶ Sprostitev zunanjih smernih tipk: pritisnite gumb ROČNO PREMIKANJE.
- ▶ Po potrebi z gumbom 3D-ROT aktivirajte koordinatni sistem, v katerem želite opraviti premik.
- ▶ Strojne osi premikajte z zunanjimi smernimi tipkami.



Pri nekaterih strojih morate po pritisku gumba ROČNO PREMIKANJE pritisniti zunanjo tipko START, da sprostite zunanje smerne tipke. Upoštevajte priročnik za stroj.

Proizvajalec stroja lahko določi, da osi pri prekinitvi programa vedno premikate v trenutno aktivnem oz. obrnjenem koordinatnem sistemu. Upoštevajte priročnik za stroj.



## Nadaljevanje programskega teka po prekinitvi



Če programski tek prekinete med obdelovalnim ciklom, morate nato znova nadaljevati z začetkom cikla. Že opravljene obdelovalne korake mora TNC nato znova izvesti.

Če programski tek prekinete med ponovitvijo dela programa ali med podprogramom, se morate s funkcijo PREMİK NA NIZ N znova pomakniti na mesto prekinitve.

TNC shrani pri prekinitvi programskega teka:

- podatke o nazadnje priklicanem orodju;
- izračun aktivnih koordinat (npr. premik ničelne točke, sukanje, zrcaljenje);
- koordinate nazadnje definirane središča kroga.



Upošteвайте, da ostanejo shranjeni podatki aktivni, dokler jih ne ponastavite (npr. s tem, da izberete nov program).

Shranjeni podatki se uporabljajo za ponovni primik na konturo po ročnem premiku strojnih osi med prekinitvijo (gumb POMIK NA POLOŽAJ).

### Nadaljevanje programskega teka s tipko START

Po prekinitvi lahko programski tek nadaljujete z zunanjo tipko START, če ste program zaustavili na naslednji način:

- pritisk zunanje tipke STOP
- programirana prekinitvev

### Nadaljevanje programskega teka po napaki

Pri neutripajočem sporočilu o napaki:

- ▶ Odpravite vzrok napake.
- ▶ Izbris sporočila o napaki na zaslonu: pritisnite tipko CE.
- ▶ Znova zaženite programski tek ali pa ga nadaljujte na mestu, kjer je bil prekinjen.

### Pri utripajočem sporočilu o napaki:

- ▶ Dve sekundi držite pritisnjeno tipko END. TNC se znova zažene.
- ▶ Odpravite vzrok napake.
- ▶ Znova zaženite.

Pri večkratnem pojavljanju napake si sporočilo o napaki zapišite in obvestite servisno službo.



## Zagon programa na poljubni točki (predtek niza)



Funkcijo **PREMIK NA NIZ N** mora aktivirati in prilagoditi proizvajalec stroja. Upošteвайте priročnik za stroj.

S funkcijo **PREMIK NA NIZ N** (predtek niza) lahko obdelovalni program izvedete od poljubnega niza N naprej. TNC računsko upošteva obdelavo obdelovanca do tega niza. TNC jo lahko grafično predstavi.

Če ste program prekinili z **NOTRANJA ZAUSTAVITEV**, TNC za zagon programa samodejno ponudi niz N, v katerem ste program prekinili.

TNC shrani točko prekinitve, če ste program prekinili na naslednje načine:

- z **ZASILNIM IZKLOPOM**
- s prekinitvijo toka
- z izpadom krmilnega sistema

Ko ste priklicali funkcijo predteka niza, lahko z gumbom **IZBIRA ZADNJEGA N** znova aktivirate točko prekinitve in zaženete z **NC-zagon**. TNC prikaže po vklopu poročilo **NC-program je bil prekinjen**.



Predtek niza se ne sme začeti v podprogramu.

Vse potrebne programe, preglednice in paletne datoteke morate izbrati v načinu delovanja Programski tek (stanje M).

Če program do konca teka niza vsebuje programirano prekinitvev, se tek niza prekine tam. Za nadaljevanje teka niza pritisnite zunanjo tipko **START**.

Po teku niza orodje premakne na določen položaj s funkcijo **PREMIK NA POLOŽAJ**.

Popravek dolžine orodja se aktivira šele s priklicem orodja in pozicionirnim nizom, ki sledi. To velja tudi, če ste spremenili samo dolžino orodja.





S strojnim parametrom 7680 določite, ali se tek niza pri povezanih programih začne z nizom 0 glavnega programa ali z nizom 0 programa, v katerem je bil programski tek nazadnje prekinjen.

Z gumbom 3D-ROT lahko koordinatni sistem za pomik na začetni položaj preklopite med zasukano/nezasukano in aktivno smerjo orodne osi.

Če želite premik na niz uporabiti znotraj paletne preglednice, potem s puščičnimi tipkami v paletni preglednici najprej izberite program, ki ga želite zagnati in nato pritisnite gumb PREMİK NA NIZ N.

TNC pri premiku na niz preskoči vse cikle senzorskega sistema. Parametri rezultatov, ki jih opisujejo ti cikli, potem morda ne bodo vsebovali nobenih vrednosti.

Funkcije **M142/M143** in **M120** pri pomiku na niz niso dovoljene.

TNC izbriše pred zagonom pomika na niz premike, ki ste jih med programom izvedli z **M118** (prekrivanje ročnega kolesa).



Če premik na niz izvedete v programu, ki vsebuje M128, TNC po potrebi opravi izravnalne premike. Izravnalni premiki se prekrivajo s primičnim premikom.

- ▶ Izbira prvega niza trenutnega programa kot začetka premika: vnesite GOTO „0“.



- ▶ Izbira premika na niz: pritisnite gumb PREMİK NA NIZ.
- ▶ **Premik na N:** vnesite številko N niza, pri katerem želite, da se premik konča.
- ▶ **Program:** vnesite ime programa, v katerem je niz N.
- ▶ **Ponovitve:** vnesite število ponovitev, za katere želite, da se upoštevajo pri premiku na niz, če je niz N v ponovitvi dela programa.
- ▶ Zagon premika na niz: pritisnite zunanjo tipko START.
- ▶ Premik na konturo (oglej si naslednji razdelek).

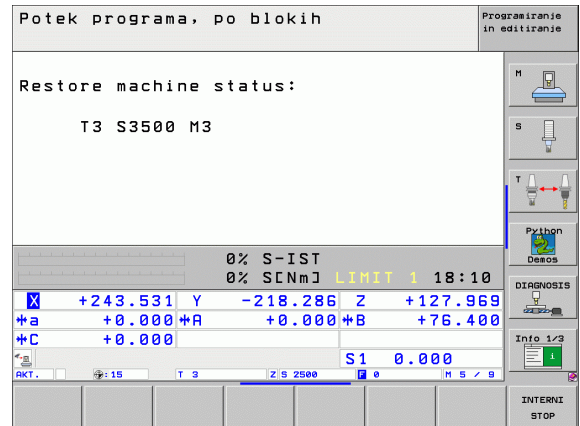




## Ponovni premik na konturo

S funkcijo **PREMIK NA POLOŽAJ TNC** premakne orodje na konturo obdelovanca v naslednjih situacijah:

- Ponovni zagon po premiku strojnih osi med prekinitvijo, ki je bila izvedena brez funkcije **NOTRANJA ZAUSTAVITEV**.
  - Ponovni zagon po premiku z **PREMIK NA NIZ N**, npr. po prekinitvi s funkcijo **NOTRANJA ZAUSTAVITEV**.
  - Če se položaj osi po odprtju krmilnega kroga med prekinitvijo programa spremeni (odvisno od stroja).
  - Če je v nizu premika programirana tudi nekrmiljena os (oglejte si „Programiranje nekrmiljenih osi (številska os)“ na strani 672).
- ▶ Izbira ponovnega pomika na konturo: pritisnite gumb **PREMIK NA POLOŽAJ**.
- ▶ Po potrebi ponastavite stanje stroja.
- ▶ Osi premikajte v zaporedju, ki ga predlaga TNC na zaslonu: pritisnite zunanjo tipko **START**.
- ▶ Osi premikajte v poljubnem zaporedju: pritisnite gumb **POMIK X**, **POMIK Z** itd. ter vsakič aktivirajte z zunanjo tipko **START**.
- ▶ Nadaljujte obdelavo: pritisnite zunanjo tipko **START**.



## Preverjanje uporabe orodja



Funkcijo za preverjanje uporabe orodja mora aktivirati proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.

Da bi lahko preverili uporabo orodja, morajo biti izpolnjeni naslednji pogoji:

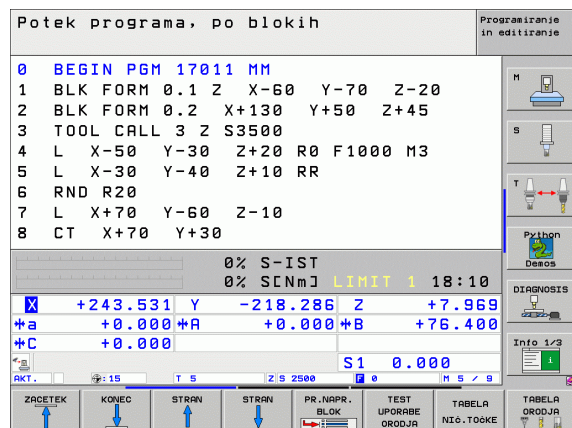
- Bit2 strojnega parametra 7246 mora biti nastavljen na =1.
- V načinu delovanja **Programski test** mora biti aktivno ugotavljanje časa obdelovanja.
- Program s pogovornimi okni z navadnim besedilom za pregled mora biti v **Programskem testu** povsem simuliran.

Z gumbom **PREVERJANJE UPORABE ORODJA** lahko pred zagonom programa v načinu delovanja Obdelava preverite, ali imajo uporabljena orodja še dovolj dolgo življenjsko dobo. TNC pri tem primerja dejanske vrednosti življenjske dobe iz orodne preglednice z zelenimi vrednostmi iz datoteke uporabe orodja.

TNC prikaže po pritisku gumba v pojavnem oknu rezultat preverjanja uporabe. Pojavno okno zaprite s tipko CE.

TNC shrani čase uporabe orodja v posebni datoteki s končnico **pgmname.H.T.DEP**. (oglejte si „Spreminjanje nastavitve MOD odvisnih datotek“ na strani 720). Ustvarjena datoteka uporabe orodja vsebuje naslednje informacije:

Stolpec	Pomen
TOKEN	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>TOOL</b>: čas uporabe orodja na <b>TOOL CALL</b>. Vnosi so navedeni v kronološkem zaporedju.</li> <li>■ <b>TTOTAL</b>: skupni čas uporabe orodja.</li> <li>■ <b>STOTAL</b>: priklic podprograma (vključno s cikli). Vnosi so navedeni v kronološkem zaporedju.</li> <li>■ <b>TIMETOTAL</b>: skupni čas obdelave NC-programa vnesete v stolpec <b>WTIME</b>. V stolpec <b>PATH</b> TNC shrani ime poti ustreznega NC-programa. Stolpec <b>TIME</b> vsebuje vsoto vseh vnosov <b>TIME</b> (samo z vklopljenim vretenom in brez hitrih premikov). Vse ostale stolpce nastavi TNC na 0.</li> <li>■ <b>TOOLFILE</b>: v stolpcu <b>PATH</b> shrani TNC ime poti orodne preglednice, s katero ste izvedli programski test. Tako lahko TNC pri preverjanju uporabe orodja ugotovi, ali ste programski test opravili s <b>TOOL.T</b>.</li> </ul>
TNR	Številka orodja (-1: orodje še ni bilo zamenjano).
IDX	Indeks orodja.



Stolpec	Pomen
NAME	Ime orodja iz orodne preglednice.
TIME	Čas uporabe orodja v sekundah.
RAD	<b>Polmer orodja R + Predizmera polmera orodja DR</b> iz orodne preglednice. Enota je 0,1 µm.
BLOCK	Številka niza, v katerem je bil programiran niz <b>TOOL CALL</b> .
PATH	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>TOKEN = TOOL</b>: ime poti aktivnega glavnega programa oz. podprograma.</li> <li>■ <b>TOKEN = STOTAL</b>: ime poti podprograma.</li> </ul>

Pri preverjanju uporabe orodja paletne datoteke sta na voljo dve možnosti:

- Svetlo polje je v paletni datoteki na paletnem vnosu:  
TNC izvede preverjanje uporabe orodja za celotno paleto.
- Svetlo polje je v paletni datoteki na programskem vnosu:  
TNC izvede preverjanje uporabe orodja samo za izbrani program.



## 12.5 Samodejni zagon programa

### Uporaba

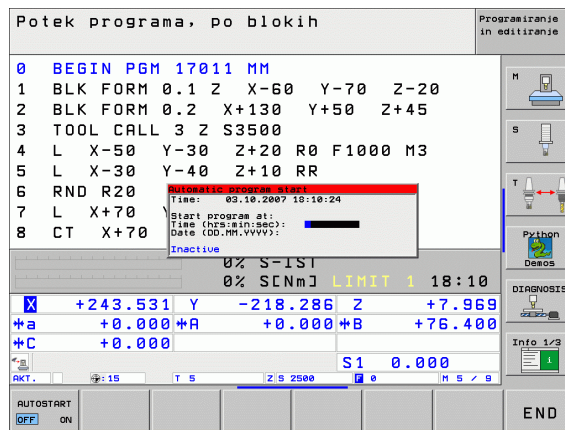
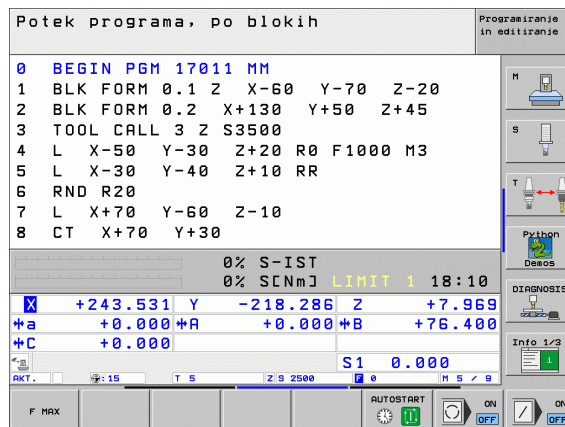


Za samodejni zagon programa mora biti TNC pripravljen s strani proizvajalca stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.

Z gumbom SAMODEJNI ZAGON (oglejte si sliko desno zgoraj) lahko z vnesenim časom v načinu delovanja Programski tek zažene program, ki je aktiven v posameznem načinu delovanja:



- ▶ Prikličite okno za določitev časa zagona (oglejte si sliko na sredini desno).
- ▶ Čas (h:min:s): čas, ob katerem se naj program zažene.
- ▶ Datum (DD.MM.LLLL): datum, kdaj se naj program zažene.
- ▶ Aktivacija zagona: gumb SAMODEJNI ZAGON nastavite na VKLOP.



## 12.6 Preskok nizov

### Uporaba

Nize, ki ste jih pri programiranju označili z znakom „/“, lahko med programskim testom ali programskim tekom preskočite:



- ▶ Brez izvedbe ali testa programskih nizov z znakom „/“: gumb nastavite na VKLOP.



- ▶ Brez izvedbe ali testa programskih nizov z znakom „/“: gumb nastavite na IZKLOP.



Ta funkcija ni na voljo za nize TOOL DEF.

Nazadnje izbrana nastavitve se ohrani tudi po prekinitvi toka.

### Izbris znaka „/“

- ▶ V načinu delovanja **Shranjevanje/urejanje programa** izberite niz, pri katerem želite izbrisati znak za izklop.



- ▶ Znak „/“ izbrišite.



## 12.7 Izbirna zaustavitev programskega teka

### Uporaba

TNC po izbiri prekine programski tek pri nizih, v katerih je programiran M1. Če M1 uporabite v načinu delovanja Programski tek, potem TNC ne izklopi vretena in hladila.



- ▶ Brez prekinitve programskega teka ali programskega testa pri nizih z M1: gumb nastavite na IZKLOP.



- ▶ Prekinitvev programskega teka ali programskega testa pri nizih z M1: gumb nastavite na VKLOP.



## 12.8 Globalne programske nastavitve (programska možnost)

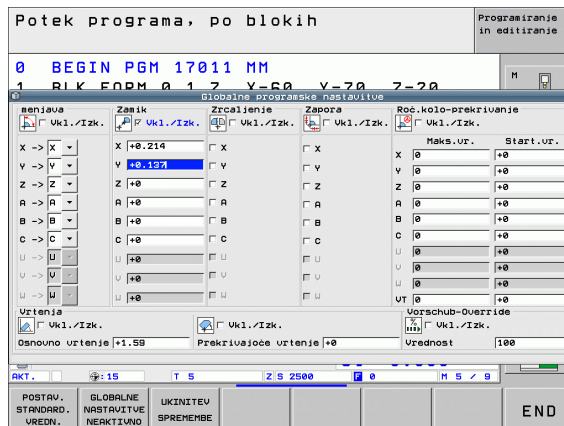
### Uporaba

Funkcija **Globalne programske nastavitve**, ki se še posebej uporablja pri izdelavi velikih šablon, je na voljo v načinih delovanja Programski tek in MDI-delovanje. S tem lahko definirate različne koordinatne transformacije in nastavitve, ki globalno in prekrivajoče učinkujejo na posamezni izbrani NC-program, ne da bi morali zato NC-program spremeniti.

Globalne programske nastavitve lahko aktivirate oz. deaktivirate tudi med delovanjem programa, v kolikor ste programski tek prekinili (oglejte si „Prekinitev obdelave“ na strani 671).

Na voljo so naslednje globalne programske nastavitve:

Funkcije	Ikona	Stran
Zamenjava osi.		Stran 686
Osnovno vrtenje.		Stran 686
Dodaten, aditiven premik ničelne točke.		Stran 687
Prekrivajoče zrcaljenje.		Stran 687
Prekrivajoče vrtenje.		Stran 688
Blokiranje osi.		Stran 688
Definicija prekrivanja ročnega kolesa, tudi v navidezni usmeritvi.		Stran 689
Definicija globalno veljavnega faktorja pomika.		Stran 688





Globalnih programskih nastavitvev ne morete uporabljati, če ste v NC-programu uporabili funkcijo **M91/M92** (premik na fiksne strojne položaje).

Funkcijo pogleda naprej **M120** lahko uporabljate samo, če ste globalne programske nastavitve aktivirali pred zagonom programa. Takoj ko pri aktivnem **M120** med programskim tekom spremenite globalne programske nastavitve, TNC sporoči napako in blokira nadaljnjo obdelavo.


Pri aktivnem protikolizijskem nadzoru DCM ne smete definirati prekrivanja ročnega kolesa.

TNC prikazuje v obrazcu vse neaktivne osi na stroju zasenčeno.

## Aktiviranje/deaktiviranje funkcije



Globalne programske nastavitve ostanejo aktivne, dokler jih ročno ne ponastavite.

TNC prikazuje na prikazu položaja simbol , če je aktivna globalna programska nastavitvev.

Ko program izberete z upravljanjem datotek, prikaže TNC opozorilo, če so globalne programske nastavitve aktivne. Sporočilo lahko nato z gumbom preprosto prekličete ali pa neposredno prikličete obrazec, da nastavitve spremenite.

Globalne programske nastavitve praviloma niso na voljo v načinu delovanja smarT.NC.



▶ Izberite način delovanja Programski tek ali način delovanja MDI.



▶ Preklopite med orodnimi vrsticami.



▶ Prikličite obrazec za globalne programske nastavitve.

▶ Aktivirajte zelene funkcije z ustreznimi vrednostmi.







Če istočasno aktivirate več globalnih programskih nastavitvev, potem TNC notranje izračuna transformacije v naslednjem zaporedju:

- 1: zamenjava osi
- 2: osnovno vrtenje
- 3: zamik
- 4: zrcaljenje
- 5: prekrivajoče vrtenje

Preostale funkcije, kot so blokada osi, prekrivanje ročnega kolesa in faktor pomika, delujejo neodvisno ena od druge.

Za upravljanje obrazca so na voljo naslednje funkcije. Dodatno lahko obrazec upravljate tudi z miško.

Funkcije	Tipka/ gumb
Skok na prejšnjo funkcijo.	
Skok na naslednjo funkcijo.	
Izbira naslednjega elementa.	
Izbira prejšnjega elementa.	
Funkcija za spremembo osi: razširitev seznama razpoložljivih osi.	
Vklop/izklop funkcije, če je poudarek na potrditvenem polju.	
Ponastavitev funkcije za globalne programske nastavitve: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Deaktiviranje vseh funkcij.</li> <li>■ Nastavitve vseh vnesenih vrednosti = 0, faktorja pomika = 100. Nastavite osnovno vrtenje = 0, če ni aktivna nobena prednastavitev iz preglednice prednastavitvev, sicer TNC nastavi osnovno vrtenje, ki je v preglednici prednastavitvev vneseno za aktivno prednastavitev.</li> </ul>	
Zavrnitev vseh sprememb od zadnjega priklica obrazca.	
Deaktiviranje vseh aktivnih funkcij, vnesene oz. nastavljene vrednosti se ohranijo.	
Shranitev vseh sprememb in izhod iz obrazca.	



## Sprememba osi

S funkcijo Sprememba osi lahko osi, ki so programirane v poljubnem NC-programu, prilagodite osni konfiguraciji stroja ali posameznemu vpetju:



Po aktiviranju funkcije Sprememba osi vplivajo na spremenjeno os vse pozneje opravljene transformacije.

Pazite na ustrezno spremembo osi, sicer TNC sporoči napako.

Po aktivaciji te funkcije bo morda potreben ponovni premik na konturo. TNC po izhodu iz obrazca samodejno prikliče meni za ponovni premik (oglejte si „Ponovni premik na konturo“ na strani 677).

- ▶ V obrazcu za globalne programske nastavitve označite **Sprememba VKLOP/IZKLOP** in funkcijo aktivirajte s **PRESLEDNICO**.
- ▶ S puščično tipko navzdol označite vrstico, ki je levo od osi za spremembo.
- ▶ Pritisnite tipko **GOTO**, da se prikaže seznam osi, ki jih želite spremeniti.
- ▶ S puščično tipko navzdol izberite os, ki jo želite spremeniti, in jo sprejmite s tipko **ENT**.

Če delate z miško, lahko želeno os izberete neposredno v spustnem meniju.

## Osnovno vrtenje

S funkcijo Osnovno vrtenje odpravite poševni položaj obdelovanca. Način delovanja ustreza funkciji Osnovno vrtenje, ki jo lahko v ročnem načinu delovanja določite s senzorskimi funkcijami. Glede na to sinhronizira TNC v obrazec vnesene vrednosti z vrednostmi v meniju Osnovno vrtenje in obratno.



Po aktivaciji te funkcije bo morda potreben ponovni premik na konturo. TNC po izhodu iz obrazca samodejno prikliče meni za ponovni premik (oglejte si „Ponovni premik na konturo“ na strani 677).



## Dodaten, aditiven premik ničelne točke

S funkcijo aditivnega premika ničelne točke lahko kompenzirate poljubne premike v vseh aktivnih oseh.



V obrazcu definirane vrednosti učinkujejo s ciklom 7 (premik ničelne točke) še dodatno k že v programu definiranim vrednostim.

Premiki delujejo v strojnem koordinatnem sistemu pri aktivni zasukani obdelovalni ravnini.

Po aktivaciji te funkcije bo morda potreben ponovni premik na konturo. TNC prikliče meni za ponovni premik samodejno po izhodu iz obrazca (oglejte si „Ponovni premik na konturo“ na strani 677).

## Prekrivajoče zrcaljenje

S funkcijo prekrivajočega zrcaljenja lahko zrcalite vse aktivne osi.



V obrazcu definirane osi zrcaljenja učinkujejo s ciklom 8 (zrcaljenje) dodatno k že v programu definiranim vrednostim.

Po aktivaciji te funkcije bo morda potreben ponovni premik na konturo. TNC prikliče meni za ponovni premik samodejno po izhodu iz obrazca (oglejte si „Ponovni premik na konturo“ na strani 677).

- ▶ V obrazcu globalne programske nastavitve nastavite fokus na **Zrcaljenje VKLOP/IZKLOP**. Funkcijo aktivirajte s PRESLEDNICO.
- ▶ S puščično tipko navzdol postavite fokus na os, ki jo želite zrcaliti.
- ▶ Pritisnite preslednico, da os zrcalite. S ponovnim pritiskom preslednice pa prikličete funkcijo.

Če delate z miško, lahko s klikom posamezne osi neposredno aktivirate zeleno os.



## Prekrivajoče vrtenje

S funkcijo prekrivajočega vrtenja lahko definirate poljubno vrtenje koordinatnega sistema na trenutno aktivni obdelovalni ravnini.



V obrazcu učinkuje definirano prekrivajoče vrtenje s ciklom 10 (rotacija) še dodatno k že v programu definirani vrednosti.

Po aktivaciji te funkcije bo morda potreben ponovni premik na konturo. TNC prikliče meni za ponovni premik samodejno po izhodu iz obrazca (oglejte si „Ponovni premik na konturo“ na strani 677).

## Blokiranje osi

S to funkcijo lahko blokirate vse aktivne osi. TNC nato pri obdelavi programa ne izvede premikov na oseh, ki ste jih blokirali.



Pazite na to, da pri aktiviranju te funkcije položaj blokirane osi ne povzroči kolizij.

- ▶ V obrazcu globalne programske nastavitve nastavite fokus na **Blokiranje VKLOP/IZKLOP**. Funkcijo aktivirajte s **PRESLEDNICO**.
- ▶ S puščično tipko navzdol postavite fokus na os, ki jo želite blokirati.
- ▶ Pritisnite preslednico, da os blokirate. S ponovnim pritiskom preslednice pa prikličete funkcijo.

Če delate z miško, lahko s klikom posamezne osi neposredno aktivirate želeno os.

## Faktor pomika

S funkcijo faktorja pomika lahko programirani pomik odstotkovno znižate ali zvišate. TNC dovoljuje vnose med 1 in 1000 %.



TNC naj vedno povezuje faktor pomika s trenutnim pomikom, ki ste ga morda s spremembo premika že povečali ali zmanjšali.



## Prekrivanje z ročnim kolesom

S funkcijo prekrivanja z ročnim kolesom dovolite prekrivajoč premik z ročnim kolesom, medtem ko TNC izvaja program.

V stolpcu **Najvišja vrednost** določite maksimalno dovoljeno pot, ki jo lahko opravite z ročnim kolesom. Dejansko vrednost premika na vsaki osi prevzame TNC v stolpec **Začetna vrednost**, takoj ko prekinete programski tek (STIB=OFF). Začetna vrednost ostane shranjena tudi po prekinitvi toka, dokler je ne izbrišete. **Začetno vrednost** lahko tudi urejate. TNC lahko zmanjša vneseno vrednost na posamezno **Najvišjo vrednost**.



Če ste pri aktiviranju funkcije vnesli **Začetno vrednost**, TNC, ko zaprete okno, priključite funkcijo Ponovni premik na konturo, da izvede premik za definirano vrednost (oglejte si „Ponovni premik na konturo“ na strani 677).

V obrazec vnesena vrednost prepíše maksimalni premik, ki ste ga v NC-programu določili z **M118**. Z ročnim kolesom opravljeno pot z **M118** vnese TNC v stolpec obrazca **Začetna vrednost**, da pri aktiviranju ne pride do skoka na prikazu. Če je z **M118** opravljena pot večja od maksimalne vrednosti v obrazcu, potem TNC, ko zaprete okno, priključite funkcijo Ponovni premik na konturo, da izvede premik za diferenčno vrednost (oglejte si „Ponovni premik na konturo“ na strani 677).

Če poskušate vnesti **Začetno vrednost**, ki je višja od **Najvišje vrednosti**, sporoči TNC napako. **Začetna vrednost** naj ne bo višja od **Najvišje vrednosti**.

**Najvišja vrednost** naj ne bo previsoka. TNC zmanjša območje premikanja za vrednost, ki ste jo vnesli, v pozitivni in negativni smeri.

### Navidezna os VT

Prekrivanje z ročnim kolesom lahko izvedete tudi v trenutno aktivni usmeritvi orodja. Za aktiviranje te funkcije je na voljo vrstica VT (Virtual Toolaxis).

Z ročnim kolesom HR 420 lahko izberete os VT, da izvedete prekrivajoče premikanje v smeri navidezne osi (oglejte si „Izbira osi za premik“ na strani 75).

Tudi na dodatnem prikazu stanja (zavihek **POL**) prikazuje TNC vrednost, opravljeno po navidezni osi, z ločenim prikazom položaja VT.



TNC deaktivira vrednost, opravljeno v smeri navidezne osi, ko priključite novo orodje.

V smeri navidezne osi lahko prekrivanje z ročnim kolesom opravite samo pri neaktivnem DCM.



## 12.9 Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (programska možnost)

### Uporaba



Funkcijo **AFC** mora aktivirati in prilagoditi proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.

Proizvajalec stroja lahko določi tudi, ali naj TNC kot začetno vrednost za krmiljenje pomika uporabi moč vretena ali drugo poljubno vrednost.



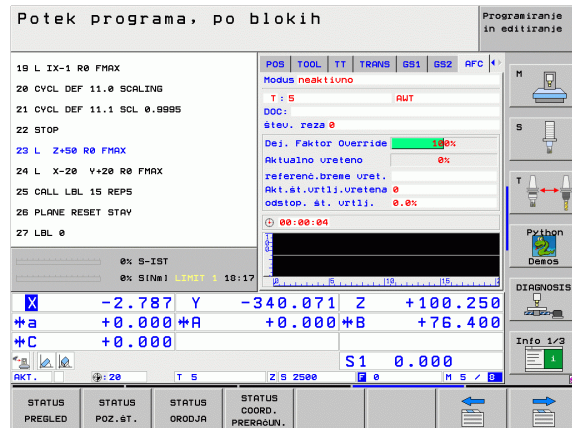
Za orodja s premerom pod 5 mm prilagodljivo krmiljenje pomika ni smiselno. Mejni premer je lahko tudi večji, če je nazivna moč vretena zelo visoka.

Pri obdelavah, pri katerih se morata pomik in število vrtljajev vretena ujemati (npr. pri vrtanju navojev), ne smete delati s prilagodljivim krmiljenjem pomika.

Pri prilagodljivem krmiljenju pomika TNC samodejno krmili pomik orodja pri izvajanju programa glede na trenutno moč vretena. Moč vretena za posamezni obdelovalni korak ugotovite s korakom učenja in ga TNC shrani v datoteki za obdelovalni program. Pri zagonu posameznega obdelovalnega koraka, ki se v normalnem primeru izvede z vklopom vretena z **M3**, TNC krmili pomik tako, da je ta znotraj določenega območja.

Na ta način se preprečijo negativni vplivi na orodje, obdelovanec in stroj, ki lahko nastanejo pri spremembi rezalnih pogojev. Rezalni pogoji se spremenijo še posebej zaradi:

- obrabe orodja;
- spremenljive globine reza, ki se pogosteje pojavljajo pri vlitih kosih;
- spremembe trdote, ki nastanejo zaradi lastnosti materiala.



Uporaba prilagodljivega krmiljenja pomika AFC nudi naslednje prednosti:

- Optimiranje časa obdelovanja  
S krmiljenjem pomika skuša TNC med celotnim časom obdelovanja ohraniti naučeno maksimalno moč vretena. Skupni čas obdelovanja se skrajša s povečanjem pomika na obdelovalnih območjih z manjšo odstranitvijo materiala.
- Nadzor orodja  
Če moč vretena prekorači naučeno maksimalno vrednost, TNC zmanjša pomik za toliko, da se znova doseže referenčna moč vretena. Če se pri obdelavi prekorači maksimalna moč vretena in je obenem najnižji nastavljeni premik premajhen, izvede TNC izklop. S tem se prepreči posledična škoda po lomu rezkala ali njegovi obrabi.
- Varovanje strojne mehanike  
S pravočasnim zmanjšanjem pomika oz. z ustreznimi izklopom se preprečijo poškodbe stroja zaradi preobremenitve.



## Definiranje osnovnih nastavitev AFC

V preglednici **AFC.TAB**, ki mora biti shranjena v korenskem imeniku **TNC:\**, določite nastavitve krmiljenja, s katerimi naj TNC opravlja krmiljenje pomika.

Podatki v tej preglednici predstavljajo privzete vrednosti, ki se pri učilnem rezu kopirajo v odvisno datoteko posameznega obdelovalnega programa in služijo kot podlaga za krmiljenje. V tej preglednici morajo biti določeni naslednji podatki:

Stolpec	Funkcija
ŠT	Tekoča številka vrstice v preglednici (nima nobene druge funkcije).
AFC	Ime nastavitve krmiljenja. To ime morate vnesti v stolpec AFC orodne preglednice. Določa pa pripadnost krmilnih parametrov k orodju.
FMIN	Pomik, pri katerem naj TNC izvede dejanje ob preobremenitvi. Vrednost vnesite v odstotkih glede na programiran pomik. Območje vnosa: od 50 do 100 %.
FMAX	Maksimalni pomik v materialu, do katerega lahko TNC samodejno povečuje. Vrednost vnesite v odstotkih glede na programirani pomik.
FIDL	Pomik, ki ga naj TNC izvede, če orodje ne reže (pomik v zraku). Vrednost vnesite v odstotkih glede na programirani pomik.
FENT	Pomik, ki ga naj TNC izvede, ko se orodje pomakne v material ali se iz njega izvleče. Vrednost vnesite v odstotkih glede na programiran pomik. Največja vrednost vnosa: 100 %.
OVLD	Dejanje, ki ga naj TNC izvede pri preobremenitvi: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ M: izvedba makra, ki ga je določil proizvajalec stroja.</li> <li>■ S: izvedba takojšnje NC-zaustavitve.</li> <li>■ F: NC-zaustavitev, ko je orodje odmaknjeno.</li> <li>■ E: samo prikaz sporočila o napaki na zaslonu.</li> <li>■ -: brez izvedbe dejanja ob preobremenitvi.</li> </ul> TNC izvede dejanje ob preobremenitvi, če je pri aktivnem krmiljenju maksimalna moč vretena prekoračena za več kot 1 sekundo in obenem ni dosežen najnižji določen pomik. Želena funkcijo vnesite z ASCII-tipkovnico.
POUT	Moč vretena, pri kateri naj TNC zazna izstop obdelovanca. Vrednost vnesite v odstotkih glede na naučeno referenčno obremenitev. Priporočena vrednost: 8 %.





Stolpec	Funkcija
SENS	Občutljivost (agresivnost) krmilnega sistema. Vnesete lahko vrednost od 50 do 200. 50 odgovarja počasnemu, 200 pa zelo agresivnemu krmiljenju. Agresivno krmiljenje se odziva izjemno hitro in z velikimi spremembami vrednosti ter lahko hitro povzroči prekoračitev. Priporočena vrednost: 100.
PLC	Vrednost, ki jo naj TNC na začetku obdelovalnega niza prenese na PLC. Funkcijo določi proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.



V preglednici **AFC.TAB** lahko določite poljubno število nastavitev krmilnega sistema (vrstice).

Če v imeniku **TNC:\** ni nobene preglednice **AFC.TAB**, potem TNC za učni rez uporabi fiksno določene nastavitve krmilnega sistema. Vendar je praviloma priporočeno delo s preglednico **AFC.TAB**.

Sledite naslednjemu postopku, da ustvarite datoteko **AFC.TAB** (samo, če datoteka še ne obstaja):

- ▶ Izberite način delovanja **Shranjevanje/urejanje programa**.
- ▶ Izberite upravljanje datotek: pritisnite tipko **PGM MGT**.
- ▶ Izberite imenik **TNC:\**.
- ▶ Odprite novo datoteko **AFC.TAB** in potrdite s tipko **ENT**: TNC prikaže seznam oblik preglednice.
- ▶ Izberite obliko preglednice **AFC.TAB** in potrdite s tipko **ENT**: TNC shrani preglednico z nastavitvami krmiljenja **Standard**.



## Izvedba učnega reza

Pri učnem rezu TNC najprej kopira osnovne nastavitve, ki so za vsak obdelovalni niz določene v preglednici AFC.TAB, v datoteko <name>.H.AFC.DEP. <name> pri tem ustreza imenu NC-programa, za katerega ste izvedli učni rez. Dodatno TNC med učnim rezom zazna maksimalno moč vretena in to vrednost prav tako shrani v preglednico.

Vsaka vrstica datoteke <name>.H.AFC.DEP ustreza enemu obdelovalnemu nizu, ki ga zaženete z **M3** (oz. **M4**) in končate z **M5**. Vse podatke datoteke <name>.H.AFC.DEP lahko urejate, če želite opraviti še optimiranje. Če ste opravili optimiranje v primerjavi z vrednostmi, ki so navedene v preglednici AFC.TAB, TNC v stolpcu AFC zapiše \* pred nastavitvijo krmiljenja. Razen podatkov iz preglednice AFC.TAB (oglejte si „Definiranje osnovnih nastavitvev AFC“ na strani 692) TNC shrani v datoteko <name>.H.AFC.DEP še naslednje dodatne informacije:

Stolpec	Funkcija
ŠT	Številka obdelovalnega niza.
TOOL	Številka ali ime orodja, s katerem se je izvedel obdelovalni niz (urejanje ni mogoče).
IDX	Indeks orodja, s katerem se je izvedel obdelovalni niz (urejanje ni mogoče).
N	Razlikovanje za priklic orodja: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: orodje je bilo priklicano s številko orodja.</li> <li>■ 1: orodje je bilo priklicano z imenom orodja.</li> </ul>
PREF	Referenčno breme vretena. TNC ugotovi vrednost v odstotkih glede na nazivno moč vretena.
ST	Stanje obdelovalnega niza: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ L: pri naslednji izvedbi se za ta obdelovalni niz izvede učni rez in TNC prepíše že vnesene vrednosti v tej vrstici.</li> <li>■ C: učni rez je bil uspešno izveden. Pri naslednji izvedbi se lahko izvede samodejno krmiljenje pomika.</li> </ul>
AFC	Ime nastavitve krmiljenja.



Preden opravite učni rez, upoštevajte naslednje pogoje:

- Po potrebi prilagodite nastavitve krmiljenja v preglednici AFC.TAB.
- Želena nastavitve krmiljenja za vsa orodja vnesite v stolpec AFC orodne preglednice TOOL.T.
- Izberite program, za katerega želite izvesti učenje.
- Z gumbom aktivirajte funkcijo za prilagodljivo krmiljenje pomika (oglejte si „Aktiviranje/deaktiviranje AFC“ na strani 697).



Ko izvedete učni rez, prikaže TNC v pojavnem oknu do zdaj ugotovljeno referenčno moč vretena.

Referenčno moč lahko kadarkoli ponastavite tako, da pritisnete gumb PONAŠTAVITEV IZBIRE. TNC nato znova zažene učenje.

Ko opravite učni rez, TNC notranje nastavi vreteno na 100 %. Števila vrtljajev vretena potem ne morete več spremeniti.

Med učnim rezom lahko s pomikom poljubno spreminjate obdelovalni pomik in tako vplivate na ugotovljeno referenčno breme.

V načinu učenja vam ni treba izvesti celotnega obdelovalnega niza. Če se rezni pogoji ne bodo več bistveno spreminjali, lahko takoj preklopite v način za krmiljenje. Za to pritisnite gumb KONEC UČENJA in stanje se nato spremeni iz L v C.

Učni rez lahko po potrebi poljubno pogosto ponovite. Stanje ST znova ročno nastavite na L. Ponovitev učnega reza bo morda potrebna, če ste programirani pomik nastavili previsoko in ste morali med obdelovalnim nizom pomik močno zmanjšati.

TNC spremeni stanje iz učenja (L) v krmiljenje (C) samo, ko je ugotovljeno referenčno breme večje od 2 %. Pri manjših vrednostih prilagodljivo krmiljenje pomika ni mogoče.



Za posamezno orodje lahko izvedete učenje poljubnega števila obdelovalnih nizov. Za to proizvajalec stroja omogoči določeno funkcijo ali pa to možnost integrira v funkciji M3/M4 in M5. Upoštevajte priročnik o stroju.

Proizvajalec stroja lahko omogoči funkcijo, s katero se učni rez po določenem času samodejno prekine. Upoštevajte priročnik o stroju.



Sledite naslednjemu postopku, da izberete datoteko <name>.H.AFC.DEP in jo po potrebi uredite:



- ▶ Izberite način delovanja **Programski tek – Zaporedje nizov**.



- ▶ Pomaknite se po orodni vrstici.



- ▶ Izberite preglednico z AFC-nastavitvami.

- ▶ Po potrebi izvedite optimiranje.



Upoštevajte, da je datoteka <name>.H.AFC.DEP zaklenjena za urejanje, dokler izvajate NC-program <name>.H. TNC prikazuje podatke v preglednici v rdeči barvi.

TNC dovoli urejanje šele, ko je bila izvedena ena od naslednjih funkcij:

- M02
- M30
- END PGM

Datoteko <name>.H.AFC.DEP lahko spreminjate tudi v načinu delovanja Shranjevanje/urejanje programa. Po potrebi lahko v tem načinu obdelovalni niz (celotno vrstico) tudi izbrišete.



Za urejanje datoteke <name>.H.AFC.DEP upravljanje datotek po potrebi nastavite tako, da TNC prikaže odvisne datoteke (oglejte si „Konfiguriranje PGM MGT“ na strani 719).



## Aktiviranje/deaktiviranje AFC



- ▶ Izberite način delovanja **Programski tek – Zaporedje nizov**.



- ▶ Pomaknite se po orodni vrstici.



- ▶ Aktiviranje prilagodljivega krmiljenja pomika: gumb nastavite na VKLON in TNC prikaže v prikazu položaja simbol za AFC (oglejte si „Splošni“ prikaz stanja” na strani 55).



- ▶ Deaktiviranje prilagodljivega krmiljenja pomika: gumb nastavite na IZKLOP.



Prilagodljivo krmiljenje pomika je aktivno, dokler ga z gumbom ne deaktivirate. Nastavitev gumba ostane na TNC-ju shranjena tudi po prekinitvi toka.


Če je prilagodljivo krmiljenje pomika aktivno v načinu **Krmiljenje**, TNC notranje nastavi vreteno na 100 %. Števila vrtljajev vretena potem ne morete več spremeniti.

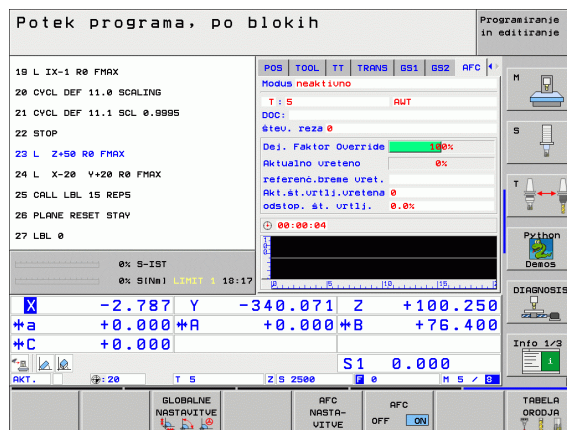
Če je prilagodljivo krmiljenje pomika aktivno v načinu **Krmiljenje**, TNC prevzame funkcijo vretena:

- Zvišanje pomika ne vpliva na krmiljenje.
- Če pomik zmanjšate za več kot **10 %** glede na maksimalni položaj, TNC izklopi prilagodljivo krmiljenje pomika. V tem primeru TNC prikaže okno z ustreznimi napotki.

V NC-nizih, v katerih je programiran **FMAX**, prilagodljivo krmiljenje pomika **ni aktivno**.

Pomik niza pri aktivnem krmiljenju pomika je dovoljen. TNC upošteva številko reza vstopnega mesta.

TNC prikazuje v dodatnem prikazu stanja različne informacije, če je prilagodljivo krmiljenje pomika aktivno (oglejte si „Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (zavihek AFC, programska možnost)” na strani 63). Na prikazu položaja TNC dodatno prikazuje simbol .



## Protokolna datoteka

Med uĉnim rezom TNC shrani za vsak obdelovani niz razliĉne informacije v datoteko <name>.H.AFC2.DEP. <name> ustreza pri tem imenu NC-programa, za katerega ste izvedli uĉni rez. Med krmiljenjem TNC posodobi podatke in izvede razliĉne analize. V tej preglednici so shranjeni naslednji podatki:

Stolpec	Funkcija
ŠT	Številka obdelovalnega niza.
TOOL	Številka ali ime orodja, s katerem je bil izveden obdelovalni niz.
IDX	Indeks orodja, s katerem je bil izveden obdelovalni niz.
SNOM	Želena število vrteljev vretena [vrt/min].
SDIF	Najveĉja razlika števila vrtljajev vretena v % od želenega števila vrtljajev.
LTIME	Ĉas obdelave za uĉni rez.
CTIME	Ĉas obdelave za krmilni rez.
TDIFF	Ĉasovna razlika med Ĉasom obdelave pri uĉenju in krmiljenju v %.
PMAX	Najveĉja moĉ vretena med obdelavo. TNC prikaŹe vrednost v odstotkih glede na nazivno moĉ vretena.
PREF	Referenĉno breme vretena. TNC prikaŹe vrednost v odstotkih glede na nazivno moĉ vretena.
OVLD	Dejanje, ki ga je TNC izvedel pri preobremenitvi: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ M: izveden je bil makro, ki ga je definiral proizvajalec stroja.</li> <li>■ S: izvedena je bila neposredna NC-zaustavitev.</li> <li>■ F: NC-zaustavitev je bila izvedena, ko se je orodje odmaknilo.</li> <li>■ E: na zaslonu se je prikazalo sporoĉilo o napaki.</li> <li>■ -: dejanje ob preobremenitvi ni bilo izvedeno.</li> </ul>
BLOCK	Številka niza, s katerim se zaĉne obdelovalni niz.



TNC ugotovi celotni Ĉas obdelave za uĉne reze (**LTIME**), vse krmilne reze (**CTIME**) in celotno Ĉasovno razliko (**TDIFF**) ter vnese te podatke za kljuĉno besedo **TOTAL** v zadnjo vrstico protokolne datoteke.

Sledite naslednjemu postopku, da izberete datoteko <name>.I.AFC2.DEP:



▶ Izberite način delovanja **Programski tek – Zaporedje nizov**.



▶ Pomaknite se po orodni vrstici.



▶ Izberite preglednico z AFC-nastavitvami.



▶ Prikažite protokolno datoteko.









# 13

**Funkcije MOD**



## 13.1 Izbira funkcije MOD

S funkcijo MOD lahko izberete dodatne prikaze in možnosti vnosa. Razpoložljivost funkcij MOD je odvisno od izbranega načina delovanja.

### Izbira funkcij MOD

Izberite način delovanja, v katerem želite spremeniti funkcije MOD.



- ▶ Izbira funkcij MOD: pritisnite tipko MOD. Slike desno prikazujejo tipične menije na zaslonu za Shranjevanje/urejanje programa (slika desno zgoraj), Programski test (slika desno spodaj) in način delovanja stroja (slika na naslednji strani).

### Sprememba nastavitvev

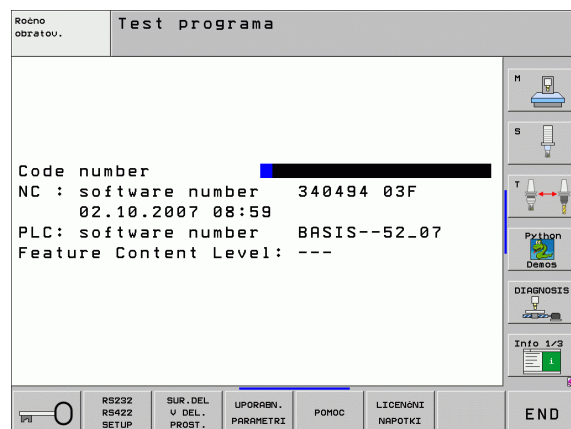
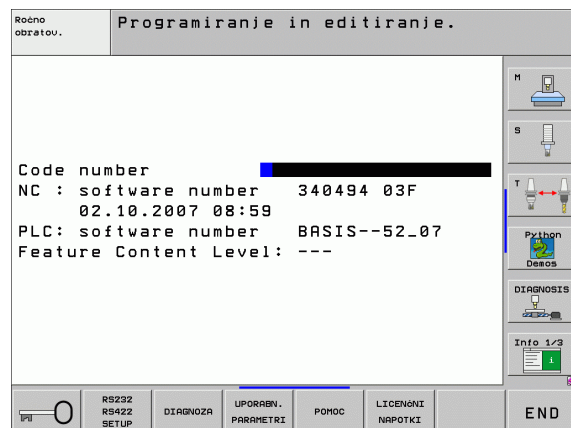
- ▶ Funkcijo MOD izberite v prikazanem meniju s puščičnimi tipkami.

Za spremembo nastavitve so vam na voljo – odvisno od izbrane funkcije – tri možnosti:

- Neposredni vnos številske vrednosti, npr. pri določanju omejitve premika.
- Nastavitev spremenite s pritiskom tipke ENT, npr. pri določanju programskega vnosa.
- Nastavitev spremenite prek izbirnega okna. Če je na voljo več nastavitvenih možnosti, lahko s pritiskom tipke GOTO prikažete okno, v katerem so prikazane vse nastavitvene možnosti. Želena nastavitev izberite neposredno s pritiskom zelene številske tipke (levo od dvopičja), ali s puščično tipko in zatem potrdite s tipko ENT. Če nastavitve ne želite spremeniti, zaprite okno s tipko END.

### Izhod iz funkcij MOD

- ▶ Izhod iz funkcij MOD: pritisnite gumb KONEC ali tipko END.



## Pregled funkcij MOD

Glede na izbrani načina delovanja lahko opravite naslednje spremembe:

Shranjevanje/urejanje programa:

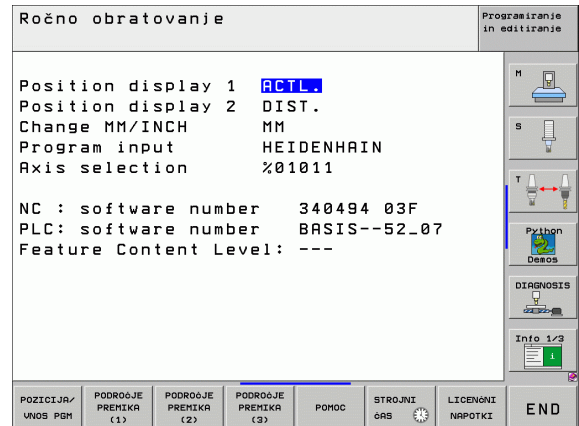
- Prikaz različnih števil programске opreme
- Vnos ključne številke
- Namestitev vmesnika
- Po potrebi strojno specifični uporabniški parametri
- Po potrebi prikaz datotek POMOČ
- Nalaganje servisnih paketov
- Nastavitev časovnega pasu
- Pravni napotki

Programski test:

- Prikaz različnih števil programске opreme
- Vnos ključne številke
- Namestitev podatkovnega vmesnika
- Predstavitve surovca v delovnem prostoru
- Po potrebi strojno specifični uporabniški parametri
- Po potrebi prikaz datotek POMOČ
- Nastavitev časovnega pasu
- Napotki za licenco

Vsi preostali načini delovanja:

- Prikaz različnih števil programске opreme
- Prikaz kod za obstoječe možnosti
- Izbira prikazov položajev
- Določanje merske enote (mm/palci)
- Določanje programskega jezika za MDI
- Določanje osi za prevzem dejanskega položaja
- Določanje omejitve premika
- Prikaz referenčnih točk
- Prikaz časov delovanja
- Po potrebi prikaz datotek POMOČ
- Nastavitev časovnega pasu
- Napotki za licenco



## 13.2 Številke programske opreme

### Uporaba

Po izbiri funkcij MOD so na TNC-zaslonu na voljo naslednje številke programske opreme:

- **NC**: številka NC-programске opreme (upravlja HEIDENHAIN).
- **PLC**: številka ali ime PLC-programске opreme (upravlja proizvajalec stroja).
- **Stanje razvoja (FCL=Feature Content Level)**: stanje razvoja komponent, nameščenih na krmilni sistem (oglejte si „Stanje razvoja (posodobitvene funkcije)” na strani 8). TNC prikazuje na programirnem mestu ---, ker stanje razvoja tam ni upravljano.
- **DSP1 do DSP3**: številka programske opreme regulatorja števila vrtljajev (upravlja HEIDENHAIN).
- **ICTL1 in ICTL3**: številka programske opreme regulatorja števila vrtljajev (upravlja HEIDENHAIN).



## 13.3 Vnos ključne številke

### Uporaba

TNC potrebuje ključne številke za naslednje funkcije:

Funkcija	Ključna številka
Izbira uporabniških parametrov	123
Konfiguriranje Ethernet-kartice (ne pri iTNC 530 z OS Windows XP)	NET123
Aktiviranje posebnih funkcij pri programiranju Q-parametrov	555343

Dodatno lahko s ključno besedo **version** ustvarite datoteko, ki vsebuje vse trenutne številke programske opreme krmilnega sistema:

- ▶ Vnesite ključno besedo **version** in potrdite s tipko ENT.
- ▶ TNC prikazuje na zaslonu vse trenutne številke programske opreme.
- ▶ Izhod iz prikaza različice: pritisnite tipko END.



Po potrebi lahko v imeniku TNC: priključete shranjeno datoteko **version.a** in jo za namene diagnoze pošljete proizvajalcu stroja ali podjetju HEIDENHAIN.



## 13.4 Nalaganje servisnih paketov

### Uporaba



Preden namestite servisni paket, se obvezno obrnite na proizvajalca stroja.

TNC po koncu namestitve izvede ponovni zagon. Stroj pred namestitvijo servisnega paketa ZASILNO IZKLOPITE.

Če še ni izvedeno: priklopite omrežni pogon, s katerega želite prenesti servisni paket.

S to funkcijo lahko preprosto posodobite programsko opremo TNC-ja.

- ▶ Izberite način delovanja **Shranjevanje/urejanje programa**.
- ▶ Pritisnite tipko MOD.
- ▶ Zagon posodobitve programske opreme: pritisnite gumb „Naloži servisni paket“ in TNC prikaže pojavno okno za izbiro posodobitvenih datotek.
- ▶ S puščičnimi tipkami izberite imenik, v katerem je shranjen servisni paket. Tipka ENT odpre posamezne podimenike.
- ▶ Izбира datoteke: na izbranem imeniku dvakrat pritisnite tipko ENT. TNC preklopi okno imenika v okno datoteke.
- ▶ Zagon posodobitve: datoteko izberite s tipko ENT. TNC razširi vse potrebne datoteke in nato znova zažene krmilni sistem. Ta postopek lahko traja nekaj minut.



## 13.5 Namestitev podatkovnega vmesnika

### Uporaba

Za namestitev podatkovnega vmesnika pritisnite gumb RS 232- / RS 422 - NAMEST. TNC prikazuje na zaslonu meni, v katerega vnesete naslednje nastavitve:

#### Namestitev vmesnika RS-232

Način delovanja in hitrosti prenašanja informacij vnesete za vmesnik RS-232 levo na zaslonu.

#### Namestitev vmesnika RS-422

Način delovanja in hitrosti prenašanja informacij vnesete za vmesnik RS-422 desno na zaslonu.

### Izbira NAČINA DELOVANJA zunanje naprave

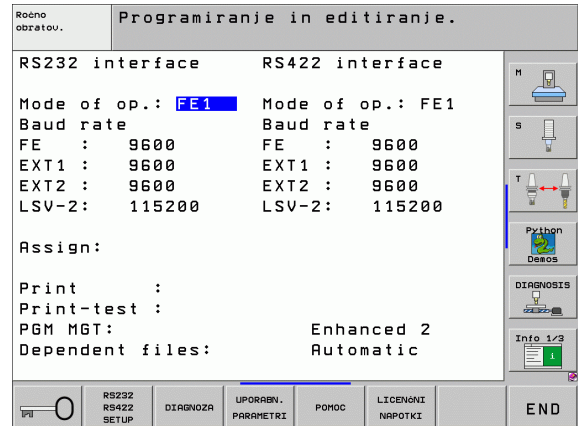


V načinu delovanja ZUN ni mogoče uporabljati funkcij „naložitev vseh programov“, „naložitev ponujenega programa“ in „uvoz imenika“.

### Nastavitev HITROSTI PRENAŠANJA INFORMACIJ

HITROST PRENAŠANJA INFORMACIJ (hitrost prenosa podatkov) lahko izberete med 110 in 115.200 Bd.

Zunanja naprava	Način delovanja	Simbol
Osebni računalnik s HEIDENHAIN programsko opremo za prenos TNCremo NT	FE1	
HEIDENHAIN disketne enote FE 401 B FE 401 od št. programa 230 626 03	FE1 FE1	
Zunanje naprave, kot so tiskalnik, čitalnik, luknjač, osebni računalnik brez TNCremo	EXT1, EXT2	



## Dodelitev

S to funkcijo določite, kam naj TNC prenese podatke.

Uporabe:

- Izdaja vrednosti s funkcijo Q-parametra FN15
- Izdaja vrednosti s funkcijo Q-parametra FN16

Od načina delovanja TNC-ja je odvisno, ali se uporabi funkcija PRINT ali PRINT-TEST:

Način delovanja TNC-ja	Funkcija prenosa
Programski tek – Posamezni niz	PRINT
Programski tek – Zaporedje nizov	PRINT
Programski test	PRINT-TEST

Funkciji PRINT in ŠRINT-TEST lahko nastavite na naslednji način:

Funkcija	Pot
Izdaja podatkov prek RS-232	RS232:\....
Izdaja podatkov prek RS-422	RS422:\....
Odlaganje podatkov na trdi disk TNC-ja	TNC:\....
Shranjevanje podatkov v imenik, v katerem se nahaja program s FN15/FN16	prazno

Imena datotek:

Podatki	Način delovanja	Ime datoteke
Vrednosti s FN15	Programski tek	%FN15RUN.A
Vrednosti s FN15	Programski test	%FN15SIM.A
Vrednosti s FN16	Programski tek	%FN16RUN.A
Vrednosti s FN16	Programski test	%FN16SIM.A





## Programska oprema za prenos podatkov

Za prenos podatkov s TNC in na TNC uporabite HEIDENHAIN programsko opremo za prenos podatkov TNCremoNT. S TNCremoNT lahko prek serijskega vmesnika ali prek Ethernet-vmesnika krmilite vse krmilne sisteme HEIDENHAIN.



Najnovejšo različico TNCremo NT lahko brezplačno prenesete iz podatkovne zbirke HEIDENHAIN ([www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de), <Service>, <Download>, <TNCremo NT>).

Sistemske pogoje za TNCremoNT:

- Osebni računalnik s procesorjem 486 ali boljšim
- Operacijski sistem Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000
- 16 MB delovnega pomnilnika
- 5 MB prostora na trdem disku
- Prost serijski vmesnik ali povezava s TCP/IP-omrežjem

### Namestitev v okolju Windows

- ▶ Zaženite namestitveni program SETUP.EXE z upraviteljem datotek (raziskovalec).
- ▶ Sledite navodilom namestitvenega programa.

### Zagon TNCremoNT v okolju Windows

- ▶ Kliknite <Start>, <Programi>, <HEIDENHAIN aplikacije>, <TNCremoNT>.

Ko TNCremoNT zaženete prvič, poskuša TNCremoNT samodejno vzpostaviti povezavo s TNC-jem.



## Prenos podatkov med TNC-jem in TNCremoNT



Preden program prenesete iz TNC-ja v osebni računalnik, se prepričajte, da ste program, ki ste ga trenutno izbrali na TNC-ju, shranili. TNC samodejno shrani spremembe, ko na TNC-ju preklopite način delovanja ali ko s tipko PGM MGT izberete upravljanje datotek.

Preverite, ali je TNC priključen na ustreznih serijski vmesnik računalnika oz. omrežje.

Ko ste TNCremoNT zagnali, so v zgornjem delu glavnega okna **1** prikazane vse datoteke, ki so shranjene v aktivnem imeniku. Prek <Datoteka>, <Sprememba imenika> lahko izberete poljubni pogon oz. drug imenik v računalniku.

Če želite prenos podatkov upravljati iz osebnega računalnika, vzpostavite povezavo na osebnem računalniku na naslednji način:

- ▶ Izberite <Datoteka>, <Vzpostavitev povezave>. TNCremoNT prejme strukturo datotek in imenikov s TNC-ja in jo prikazuje v spodnjem delu glavnega okna **2**.
- ▶ Za prenos datoteke iz TNC-ja v osebni računalnik datoteko kliknite v oknu TNC-ja in jo povlecite v okno osebnega računalnika **1**.
- ▶ Za prenos datoteke iz osebnega računalnika v TNC datoteko kliknite v oknu osebnega računalnika in jo povlecite v okno TNC-ja **2**.

Če želite prenos podatkov upravljati iz TNC-ja, vzpostavite povezavo na osebnem računalniku na naslednji način:

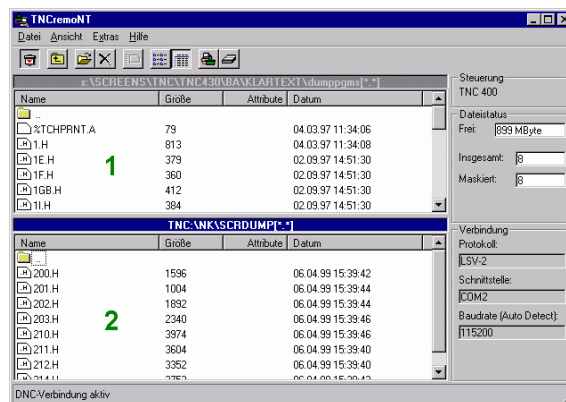
- ▶ Izberite <Dodatki>, <TNCserver>. TNCremoNT zažene delovanje strežnika in lahko s TNC-ja sprejema podatke oz. mu jih pošilja.
- ▶ S tipko PGM MGT (oglejte si „Prenos podatkov na zunanji nosilec podatkov/z njega“ na strani 134) izberite na TNC-ju funkcijo za upravljanje datotek in zelene datoteke prenesite.

## Izhod iz TNCremoNT

Izberite menijski element <Datoteka>, <Izhod>.



Oglejte si tudi kontekstno pomoč za TNCremoNT, v kateri so pojasnjene vse funkcije. Pomoč priključite s tipko F1.



## 13.6 Ethernet-vmesnik

### Uvod

TNC je serijsko opremljen z Ethernet-kartico za vzpostavitev omrežne povezave krmilnega sistema (odjemalec). TNC prenaša podatke prek Ethernet-kartice

- s **smb**-protokolom (**s**erver **m**essage **b**lock) za OS Windows ali
- z družino protokolov **TCP/IP** (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) in s pomočjo NFS (Network File System). TNC podpira tudi protokol NFS V3, s katerim je mogoče doseči višje hitrosti prenosa podatkov.

### Možnosti priključitve

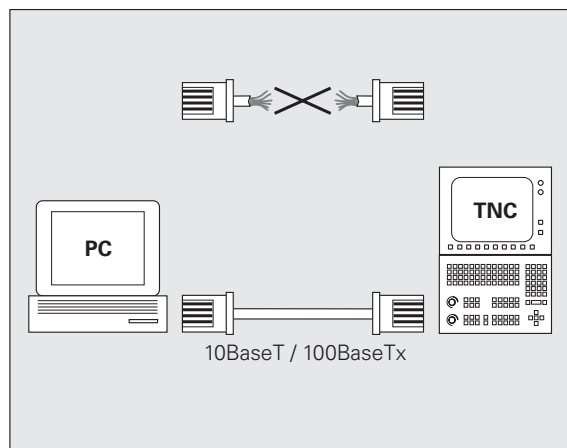
Ethernet-kartico TNC-ja lahko prek RJ45-priključka (X26, 100BaseTX oz. 10BaseT) priključite na omrežje ali pa jo povežete neposredno z osebnim računalnikom. Priključek je galvansko ločen od krmilne elektronike.

Pri priključku 100BaseTX oz. 10BaseT uporabite kabel Twisted Pair, da priključite TNC na omrežje.



Maksimalna dolžina kabla med TNC-jem in vozliščem je odvisna od kakovostnega razreda kabla, izolacije in vrste omrežja (100BaseTX ali 10BaseT).

Če TNC povežete z osebnim računalnikom neposredno, morate uporabiti križni kabel.



## Povezava iTNC-ja neposredno z osebnim računalnikom z OS Windows

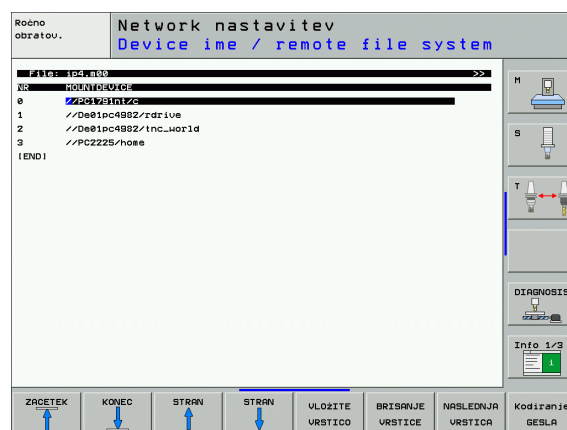
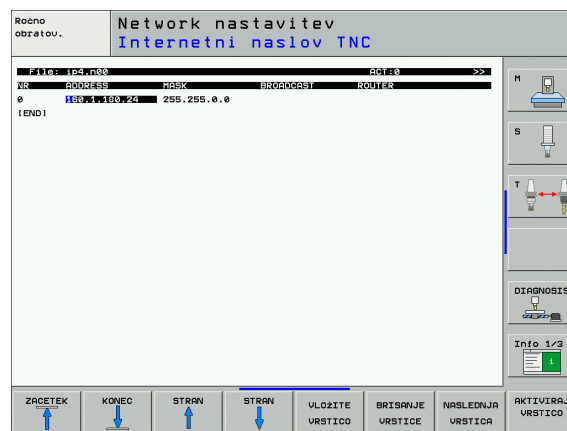
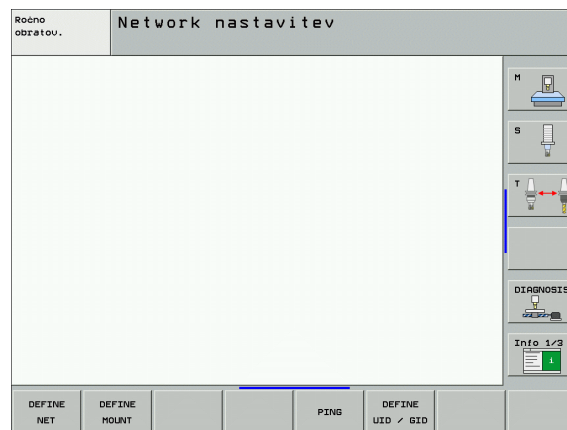
iTNC 530 lahko neposredno povežete z osebnim računalnikom, ki je opremljen z Ethernet-kartico, preprosto in brez širokega znanja o omrežjih. Za to morate opraviti samo nekaj nastavitvev na TNC-ju in temu primerne nastavitve na osebnem računalniku.

### Nastavitve na iTNC-ju

- ▶ iTNC (priključek X26) in osebni računalnik povežite s križnim Ethernet-kablom (trgovska oznaka: povezovalni križni kabel ali križni STP-kabel).
- ▶ V načinu delovanja Shranjevanje/urejanje programa pritisnite tipko MOD. Vnesite ključno številko NET123 in iTNC prikaže glavni zaslonski zaslon za konfiguracijo omrežja (oglejte si sliko desno zgoraj).
- ▶ Pritisnite gumb DEF OMREŽ, da vnesete splošne nastavitve omrežja (oglejte si sliko desno na sredini).
- ▶ Vnesite poljubni omrežni naslov. Omrežni naslovi so sestavljeni iz štirih številskih vrednosti, ki so med seboj ločene s piko, npr. **160.1.180.23**.
- ▶ S puščično tipko izberite naslednji stolpec v desno in vnesite masko podomrežja. Maska podomrežja je prav tako sestavljen iz štirih številskih vrednosti, ki so med seboj ločene s piko, npr. **255.255.0.0**.
- ▶ Pritisnite tipko END, da zapustite splošne nastavitve omrežja.
- ▶ Pritisnite gumb DEF VNOS, da vnesete omrežne nastavitve za osebni računalnik (oglejte si sliko desno spodaj).
- ▶ Določite ime osebnega računalnika in pogon osebnega računalnika, do katerega želite dostopati, pri čemer najprej vnesite poševnico, npr. **//PC3444/C**.
- ▶ S puščično tipko izberite naslednji stolpec v desno in vnesite ime, pod katerim naj bo osebni računalnik prikazan v upravljanju datotek na iTNC-ju, npr. **PC3444**:
- ▶ S puščično tipko izberite naslednji stolpec v desno in navedite vrsto podatkovnega sistema **smb**.
- ▶ S puščično tipko izberite naslednji stolpec v desno in vnesite naslednje informacije, ki so odvisne od operacijskega sistema osebnega računalnika:  
**ip=160.1.180.1,username=abcd,workgroup=SALES,password=uvwx**
- ▶ Izhod iz omrežne konfiguracije: dvakrat pritisnite tipko END, iTNC se samodejno znova zažene.



Parametrov **username**, **workgroup** in **password** ni treba vnesti v vse operacijske sisteme Windows.



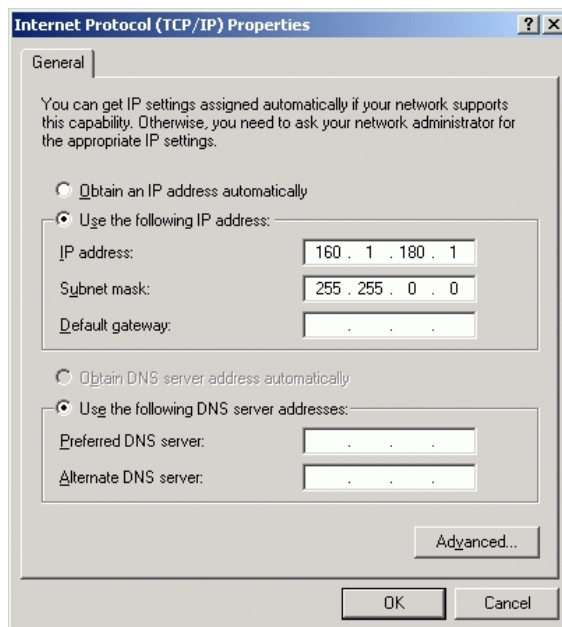
## Nastavitve na osebni računalniku z OS Windows XP

**Predpogoj:**

V osebni računalniku mora biti nameščena delujoča omrežna kartica.

Če ste osebni računalnik, s katerim želite vzpostaviti povezavo z iTNC-jem, že povezali z omrežjem podjetja, ohranite omrežni naslov osebnega računalnika in prilagodite omrežni naslov TNC-ja.

- ▶ S <Start>, <Nastavitve>, <Omrežne povezave> izberite omrežne nastavitve.
- ▶ Z desno miškino tipko kliknite simbol <Omrežne povezave> in nato v prikazanem meniju <Lastnosti>.
- ▶ Dvokliknite <Internetni protokol (TCP/IP)>, da spremenite IP-nastavitve (oglejte si sliko desno zgoraj).
- ▶ Če še ni aktiven, izberite možnost <Uporabi naslednji IP-naslov>.
- ▶ V polje za vnos <IP-naslov> vnesite IP-naslov, ki ste ga določili v iTNC-ju pod omrežnimi nastavitvami za osebni računalnik, npr. 160.1.180.1.
- ▶ V polje za vnos <Maska podomrežja> vnesite 255.255.0.0.
- ▶ Nastavitve potrdite z <V REDU>.
- ▶ Omrežno konfiguracijo shranite z <V REDU>. Po potrebi boste morali OS Windows znova zagnati.



## Konfiguriranje TNC-ja



Konfiguracija dvoprocorske različice: Oglejte si „Omrežne nastavitve”, stran 771..

TNC naj konfigurira strokovnjak za omrežja.

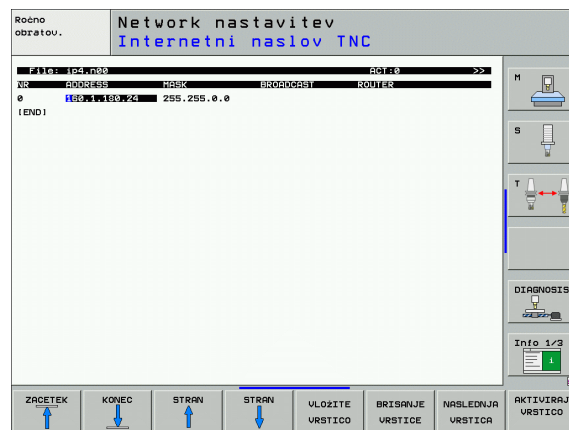
TNC izvede samodejni ponovni zagon, če spremenite IP-naslov TNC-ja.

- ▶ V načinu delovanja Shranjevanje/urejanje programa pritisnite tipko NMOD. Vnesite ključno številko NET123 in TNC prikaže glavni zaslon za konfiguracijo omrežja (oglejte si sliko desno zgoraj).

### Splošne omrežne nastavitve

- ▶ Pritisnite gumb DEF OMREŽ, da vnesete splošne omrežne nastavitve, in vnesite naslednje informacije:

Nastavitev	Pomen
NASLOV	Naslov, ki ga mora določiti strokovnjak za omrežja za TNC. Vnos: štiri številke vrednosti, med seboj ločene s pikami, npr. 160.1.180.20. Alternativno lahko TNC IP-naslov pridobi tudi dinamično iz DHCP-strežnika. V tem primeru vnesite <b>DHCP</b> . Opomba: DHCP-povezava je funkcija FCL 2.
MASKA	MASKA PODOMREŽJA služi za razlikovanje med ID-jem omrežja in gostitelja omrežja. Vnos: štiri številke vrednosti, ki so med seboj ločene s pikami; za vrednost se obrnite na strokovnjaka za omrežja, npr. 255.255.0.0.
ODDAJANJE	Naslov za oddajanje krmilnega sistema je potreben samo, če odstopa od standardne nastavitve. Standardna nastavitev je sestavljena iz ID-ja omrežja in ID-ja gostitelja, pri katerem so vsi biti nastavljeni na 1, npr. 160.1.255.255.
USMERJEVALNIK	IP-naslov privzetega usmerjevalnika. Vnesite samo, če je omrežje sestavljeno iz več delnih omrežij. Vnos: štiri številke vrednosti, ki so med seboj ločene s pikami; za vrednost se obrnite na strokovnjaka za omrežja, npr. 160.1.0.2.
GOSTITELJ	Ime, pod katerim se TNC prijavi v omrežje.
DOMENA	Ime domene omrežja vašega podjetja.



Nastavitev	Pomen
IMENSKI STREŽNIK	IP-naslov strežnika domene. Če sta definirana DOMENA in IMENSKI STREŽNIK, lahko v preglednici vnosov uporabljate simbolična imena računalnikov, tako da IP-naslov odpade. Alternativno lahko določite tudi DHCP za dinamično upravljanje.

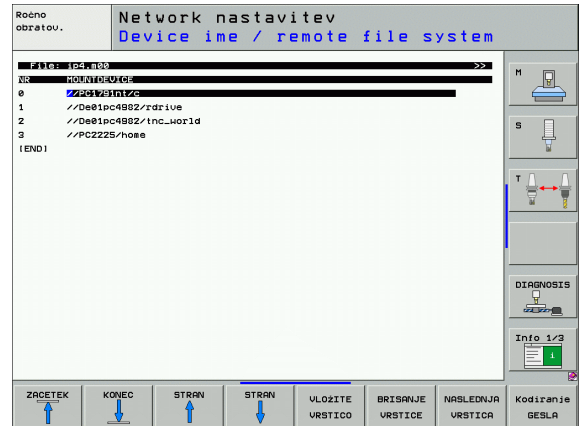


Protokol odpade pri iTNC 530, uporablja pa se protokol prenosa po RFC 894.

### Omrežne nastavitve za napravo

- ▶ Pritisnite gumb DEF VNOS, da vnesete omrežne nastavitve za napravo. Določite lahko poljubno število omrežnih nastavitev, vendar jih lahko istočasno upravljate samo sedem.

Nastavitev	Pomen
PRIKLOP NAPRAVE	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Povezava prek nfs: Ime imenika za prijavo. Tvori ga IP-naslov strežnika, dvopičje in ime imenika za prijavo. Vnos: štiri številske vrednosti, ki so med seboj ločene s pikami; za vrednost se obrnite na strokovnjaka za omrežja, npr. 160.1.13.4. Imenik NFS-strežnika, ki ga želite povezati s TNC. Pri navedbi poti bodite pozorni na velike in male črke.</li> <li>■ Povezava prek smb: Vnesite ime omrežja in ime omrežnega sredstva računalnika, npr. //PC1791NT/C.</li> </ul>
PRIKLOPNA TOČKA	Ime, ki ga TNC prikazuje v upravljanju datotek, če je TNC povezan z napravo. Ime se mora končati z dvopičjem.
VRSTA DATOTEČNEGA SISTEMA	Vrsta datotečnega sistema. <b>NFS: Network File System</b> <b>SMB: Server Message Block</b> (protokol Windows)



Nastavitev	Pomen
MOŽNOSTI pri VRSTI DATOTEČNEGA SISTEMA = nfs	Vnosi brez presledkov, ločeni z vejico in zapisani zaporedno. Upoštevajte velike in male črke. <b>RSIZE</b> =: velikost paketa za prejemanje podatkov v bajtih. Območje vnosa: 512 do 8.192 <b>WSIZE</b> =: velikost paketa za pošiljanje podatkov v bajtih. Območje vnosa: 512 do 8.192 <b>TIME0</b> =: čas v desetinkah sekunde, po katerem TNC ponovi klic za oddaljeni postopek, na katerega strežnik ni odgovoril. Območje vnosa: 0 do 100.000. Če vrednosti ne vnesete, se uporabi standardna vrednost 7. Višje vrednosti uporabite samo, če mora TNC s strežnikom komunicirati prek več usmerjevalnikov. Za vrednost se obrnite na strokovnjaka za omrežja. <b>SOFT</b> =: definicija, ali naj TNC klic za oddaljeni postopek ponavlja tako dolgo, da NFS-strežnik odgovori. Vnos soft: klic za oddaljeni postopek se ne ponovi. Brez vnosa soft: klic za oddaljeni postopek se ponavlja.
MOŽNOSTI pri VRSTI DATOTEČNEGA SISTEMA = smb za neposredno povezavo z omrežjem Windows	Vnosi brez presledkov, ločeni z vejico in zapisani zaporedno. Upoštevajte velike in male črke. <b>IP</b> =: IP-naslov osebnega računalnika za vzpostavitev povezave s TNC. <b>USERNAME</b> =: uporabniško ime, s katerim se naj TNC prijavi. <b>WORKGROUP</b> =: delovna skupina, pod katero se naj TNC prijavi. <b>PASSWORD</b> =: geslo, s katerim se naj TNC prijavi (največ 80 znakov).
AM	Definicija, ali se naj TNC ob vklopu samodejno poveže z omrežnim pogonom. 0: brez samodejne povezave. 1: samodejna povezava.



Vnosi **UPORABNIŠKO IME, DELOVNA SKUPINA** in **GESLO** v stolpcu MOŽNOSTI lahko pri omrežjih okolja Windows 95 in Windows 98 odpadejo.

Z gumbom KODIRANJE GESLA lahko zakodirate geslo, ki ste ga določili pod MOŽNOSTI.





**Določitev omrežnega ID-ja**

► Pritisnite gumb DEF UID/GID, da vnesete omrežni ID.

Nastavitev	Pomen
TNC UPORABNIŠKI ID	Določitev, s katerim uporabniškim ID-jem končni uporabnik v omrežju dostopa do datotek. Za vrednost se obrnite na strokovnjaka za omrežja.
OEM UPORABNIŠKI ID	Določitev, s katerim uporabniškim ID-jem proizvajalec stroja v omrežju dostopa do datotek. Za vrednost se obrnite na strokovnjaka za omrežja.
TNC SKUPINSKI ID	Določitev, s katerim skupinskim ID-jem dostopate v omrežju do datotek. Za vrednost se obrnite na strokovnjaka za omrežja. Skupinski ID je za končnega uporabnika in proizvajalca stroja enak.
UID za priklop	Določitev, s katerim uporabniškim ID-jem se naj prijava izvede. <b>USER:</b> prijava se izvede z uporabniškim ID-jem. <b>ROOT:</b> prijava se izvede z ID-jem korenskega uporabnika, vrednost = 0.

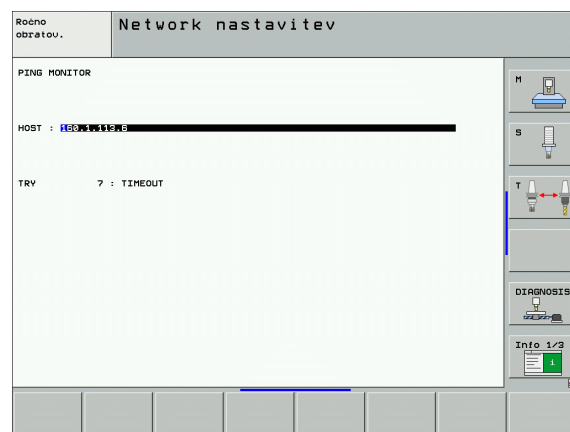


**Preverjanje omrežne povezave**

- ▶ Pritisnite gumb PING.
- ▶ V polje za vnos **GOSTITELJ** vnesite IP-naslov naprave, za katero želite preveriti omrežno povezavo.
- ▶ Potrdite s tipko ENT. TNC pošilja podatkovne pakete tako dolgo, dokler s tipko END ne zapustite zaslona za preverjanje.

V vrstici **TRY** prikazuje TNC število podatkovnih paketov, ki so bili poslani prej določene prejemniku. Za številom poslanih podatkovnih paketov prikazuje TNC stanje:

Prikaz stanja	Pomen
ODGOVOR GOSTITELJA	Znova prejet paket, povezava je v redu.
ČASOVNA OMEJITEV	Brez ponovnega sprejema paketa, preverite povezavo.
NI MOGOČE USMERITI	Podatkovnega paketa ni bilo mogoče poslati, preverite IP-naslov strežnika in usmerjevalnika na TNC-ju.



## 13.7 Konfiguriranje PGM MGT

### Uporaba

S funkcijo NMOD določite, katere imenike oz. datoteke naj TNC prikaže:

- Nastavitev **PGM MGT**: izberite novo upravljanje datotek z miško ali staro upravljanje datotek.
- Nastavitev **Odvisne datoteke**: določite, ali naj bodo odvisne datoteke prikazane ali ne. Nastavitev **Ročno** prikazuje datoteke, nastavitev **Samodejno** pa datotek ne prikazuje.



Ostale informacije: Oglejte si „Dela pri upravljanju datotek“, stran 117.

### Sprememba nastavitve PGM MGT

- ▶ Izbira funkcije MOD: pritisnite tipko MOD.
- ▶ Pritisnite gumb RS232 RS422 namest.
- ▶ Izbira nastavitve PGM MGT: svetlo polje pomaknite s puščičnimi tipkami na nastavitev **PGM MGT** ter s tipko ENT preklopite med **Razširjeno 2** in **Razširjeno 1**.

Novo upravljanje datotek (nastavitev **Razširjeno 2**) nudi naslednje prednosti:

- Poleg upravljanja s tipkami je na voljo tudi upravljanje z miško.
- Na voljo je funkcija za razvrščanje.
- Besedilni vnos sinhronizira svetlo polje na naslednjem razpoložljivem imenu datoteke.
- Upravljanje priljubljenih.
- Možnost konfiguracije informacij za prikaz.
- Obliko datuma je mogoče nastaviti.
- Velikost okna je prosto nastavljiva.
- Predogled za HC- in HP-datoteke.
- Mogoče je hitro upravljanje z uporabo bližnjic.



## Odvisne datoteke

Odvisne datoteke imajo dodatno za označevanje datotek končnico **.SEC.DEP** (**SEC**tion = angl. razčlenitev, **DEP**endent = angl. odvisno). Na voljo so naslednje različne vrste:

- **.H.SEC.DEP**  
Datoteke s končnico **.SEC.DEP** ustvari TNC, če delate s funkcijo razčlenjevanja. V datoteki so informacije, ki jih TNC potrebuje za hitrejši preskok z ene razčlenitvene točke na naslednjo.
- **.T.DEP**: datoteka za uporabo orodja za posamezne programe s pogovornimi okni z navadnim besedilom (oglejte si „Preverjanje uporabe orodja” na strani 678).
- **.P.T.DEP**: datoteka za uporabo orodja za celotno paletu. Datoteke s končnico **.P.T.DEP** ustvari TNC, ko v načinu delovanja Programski tek izvedete preverjanje uporabe orodja (oglejte si „Preverjanje uporabe orodja” na strani 678) za paletni vnos aktivne paletne datoteke. V tej datoteki je nato navedena vsota vseh časov uporabe orodja, torej časov uporabe vseh orodij, ki jih uporabljate znotraj palete.
- **.H.AFC.DEP**: datoteka, v katero TNC shrani krmilne parametre za prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (oglejte si „Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (programska možnost)” na strani 690).
- **.H.AFC2.DEP**: datoteka, v katero TNC shrani statistične podatke za prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (oglejte si „Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (programska možnost)” na strani 690).

### Spreminjanje nastavitve MOD odvisnih datotek

- ▶ Izbira upravljanja datotek v načinu delovanja Shranjevanje/urejanje programa: pritisnite tipko PGM MGT.
- ▶ Izbira funkcije MOD: pritisnite tipko MOD.
- ▶ Izbira nastavitve odvisnih datotek: svetlo polje pomaknite s puščičnimi tipkami na nastavev **Odvisne datoteke** ter s tipko ENT preklopite med **SAMODEJNO** in **ROČNO**.



Odvisne datoteke so v upravljanju datotek vidne samo, če ste izbrali nastavev **ROČNO**.

Če ima datoteka odvisne datoteke, potem TNC v stolpcu za stanje upravljanja datotek prikazuje znak + (samo če so **Odvisne datoteke** nastavljene na **SAMODEJNO**).



## 13.8 Uporabniški parametri za stroj

### Uporaba

Za uporabniško nastavljanje strojnih funkcij lahko proizvajalec stroja določi do 16 strojnih parametrov kot uporabniških parametrov.



Ta funkcija ni na voljo pri vseh TNC-jih. Upoštevajte priročnik za stroj.



## 13.9 Predstavitev surovca v delovnem prostoru

### Uporaba

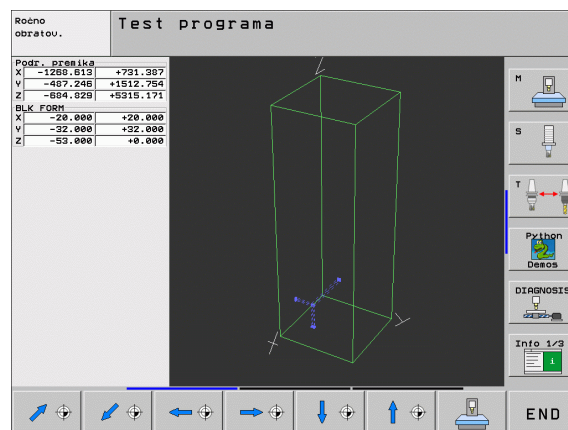
V načinu delovanja Programski test lahko grafično preverite položaj surovca v delovnem prostoru stroja in aktivirate nadzor delovnega prostora v načinu delovanja Programski test.

TNC predstavlja delovni prostor kot prozoren kvader, katerega mere so navedene v preglednici **Območje premikanja** (standardna barva: zelena). Mere za delovni prostor vzame TNC iz strojnih parametrov za aktivno območje premikanja. Ker je območje premikanja določeno v referenčnem sistemu stroja, ustreza ničelna točka kvadra ničelni točki stroja. Položaj ničelne točke stroja v kvadru lahko prikažete s pritiskom gumba M91 (2. orodna vrstica) (standardna barva: bela).

Dotadni prozoren kvader predstavlja surovec, katerega izmere so navedene v preglednici **PRV OBL** (standardna barva: modra). Izmere prevzame TNC iz definicije surovca izbranega programa. Kvader surovca določa navedbeni koordinatni sistem, katerega ničelna točka leži na območju premikanja kvadra. Položaj aktivne ničelne točke znotraj območja premikanja lahko prikažete s pritiskom gumba „Prikaži ničelno točko obdelovanca“ (2. orodna vrstica).







Za programski test običajno ni pomembno, kje se nahaja surovec znotraj delovnega prostora. Če pa preverjate programe, ki vsebujejo premike z M91 ali M92, morate surovec „grafično“ premakniti tako, da ne pride do poškodb konture. Za to uporabite gumbе, ki so navedeni v naslednji preglednici.

Poleg tega lahko aktivirate tudi nadzor delovnega prostora za način delovanja Programski test, da preverite program s trenutno referenčno točko in aktivno območje premikanja (oglejte si naslednjo preglednico, zadnja stran).







Funkcija	Gumb
Premik surovca v levo.	
Premik surovca v desno.	
Premik surovca naprej.	
Premik surovca nazaj.	
Premik surovca navzgor.	
Premik surovca navzdol.	



Funkcija	Gumb
Prikaz surovca glede na določeno referenčno točko.	
Prikaz celotnega območja premikanja glede na prikazani surovec.	
Prikaz ničelne točke stroja v delovnem prostoru.	
Prikaz položaja v delovnem prostoru, ki ga določi proizvajalec stroja (npr. točka zamenjave orodja).	
Prikaz ničelne točke obdelovanca v delovnem prostoru.	
Vklop/izklop nadzora delovnega prostora pri programskem testu.	

## Zasuk celotnega prikaza

Na tretji orodni vrstici so na voljo funkcije, s katerimi lahko zasučete in obrnete celotni prikaz:

Funkcija	Gumbi
Navpično sukanje prikaza.	 
Vodoravno sukanje prikaza.	 

## 13.10 Izbira prikaza položaja

### Uporaba

Za ročno delovanje in načine delovanja Programski tek lahko vplivate na prikaz koordinat:

Slika desno prikazuje različne položaje orodja.

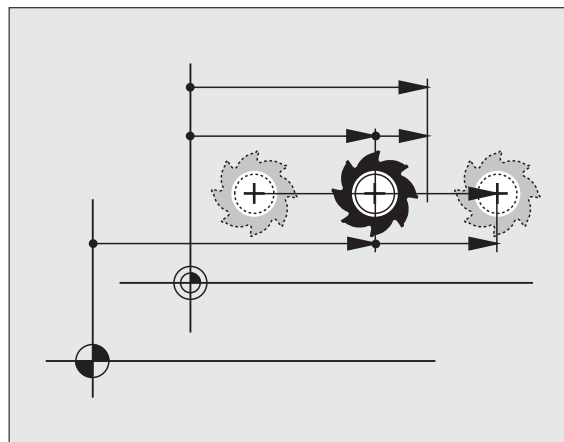
- Začetni položaj
- Ciljni položaj orodja
- Ničelna točka obdelovanca
- Ničelna točka stroja

Za prikaz položaja TNC-ja lahko izberete naslednje koordinate:

Funkcija	Prikaz
Želeni položaj; trenutno določena vrednost s strani TNC-ja.	ŽELENO
Dejanski položaj; trenutni položaj orodja.	DEJANSKO
Referenčni položaj; dejanski položaj glede na ničelno točko stroja.	REF
Preostala pot do programiranega položaja; razlika med dejanskim in ciljnim položajem.	PREOSTALA POT
Napaka vleke; razlika med želenim in dejanskim položajem.	NAP VLEK
Odmik merilnega senzorskega sistema.	ODMIK
Poti premika, ki jih izvedete s funkcijo Ročno kolo – Prekrivanje (M118). (Samo prikaz položaja 2.)	M118

S funkcijo MOD Prikaz položaja 1 izberete prikaz položaja v prikazu stanja.

S funkcijo MOD Prikaz položaja 2 izberete prikaz položaja v dodatnem prikazu stanja.





## 13.11 Izbira merskega sistema

### Uporaba

S to funkcijo NMOD določite, ali naj TNC prikaže koordinate v mm ali palcih (palčni sistem).

- Metrični merski sistem: npr. X = 15,789 (mm); sprememba funkcije MOD mm/palci = mm. Prikaz s tremi mesti za vejico.
- Palčni merski sistem: npr. X = 0,6216 (palci); sprememba funkcije MOD mm/palci = palci. Prikaz s štirimi mesti za vejico.

Če ste aktivirali palčni prikaz, prikazuje TNC tudi pomik v palcih/min. V palčnem programu morate pomik vnesti z za 10 večjim faktorjem.



## 13.12 Izbira programskega jezika za \$MDI

### Uporaba

S funkcijo MOD Programski vnos preklopite programiranje datoteke \$MDI.

- Programiranje \$MDI.H v pogovornih oknih s preprostim besedilom:  
Programski vnos: HEIDENHAIN
- Programiranje \$MDI.I v skladu z DIN/ISO:  
Programski vnos: ISO



## 13.13 Izbira osi za ustvarjanje L-niza

### Uporaba

V polju za vnos za izbiro osi določite, katere koordinate trenutnega položaja orodja želite prevzeti v L-niz. Ločen L-niz ustvarite s tipko „Prevzemi dejanski položaj“. Osi izberete tako kot pri strojnih parametrih glede na bit:

Izbira osi %11111: prevzem osi X, Y, Z, IV., V.

Izbira osi %01111: prevzem osi X, Y, Z, IV.

Izbira osi %00111: prevzem osi X, Y, Z

Izbira osi %00011: prevzem osi X, Y

Izbira osi %00001: prevzem osi X



## 13.14 Vnos omejitev območja premikanja, prikaz ničelne točke

### Uporaba

Znotraj maksimalnega območja premika lahko omejite uporabno pot premika za koordinatne osi.

Primer uporabe: protikolizijska zaščita delne naprave.

Maksimalno območje premikanja je omejeno s končnim stikalom programske opreme. Uporabno pot premika omejuje funkcija MOD OBMOČJE PREMIKANJA: pri tem glede na ničelno točko stroja vnesite maksimalne vrednosti za pozitivno in negativno smer osi. Če je stroj opremljen z več območji premikanja, lahko omejitev nastavite za vsako območje posebej (gumb OBMOČJE PREMIKANJA (1) do OBMOČJE PREMIKANJA (3)).

### Delo brez omejitve območja premikanja

Za koordinatne osi, za katere želite, da se neomejeno premikajo, vnesite za OBMOČJE PREMIKANJA maksimalno pot premika TNC-ja (+/- 99999 mm).

### Ugotavljanje in vnos maksimalnega območja premikanja

- ▶ Izberite prikaz položaja REF.
- ▶ Aktivirajte zelene pozitivne in negativne končne položaje X-, Y- in Z- osi.
- ▶ Vrednosti zapišite s predznakom.
- ▶ Izberite funkcij MOD: pritisnite tipko MOD.

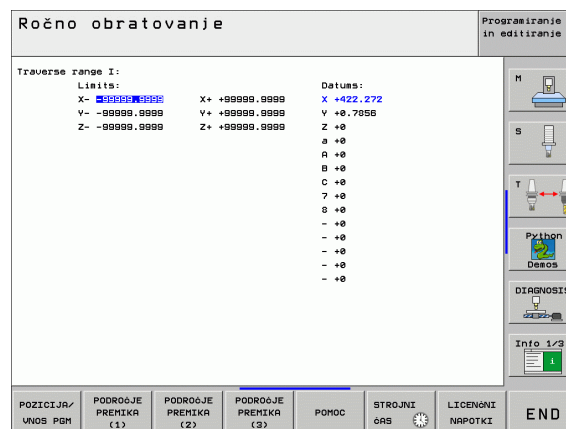
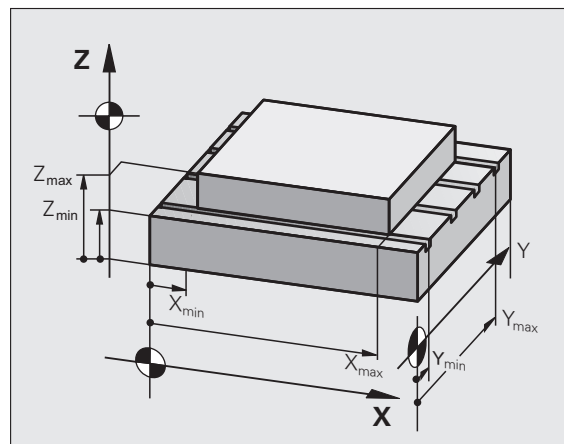
PODRGOJE  
PREMIKA

- ▶ Vnos omejitve območja premikanja: pritisnite gumb OBMOČJE PREMIKANJA. Zabeležene vrednosti vnesite kot omejitve za osi.
- ▶ Izhod iz funkcije MOD: pritisnite gumb MOD.



Popravki polmera aktivnega orodja se pri omejitvah območja premikanja ne upoštevajo.

Omejitve območja premikanja in končno stikalo programske opreme se upoštevajo, ko ste prešli referenčne točke.



## Prikaz referenčne točke

Vrednosti, ki so prikazane na zaslonu zgoraj desno, določajo trenutno aktivno referenčno točko. Referenčno točko lahko postavite ročno ali pa jo aktivirate v preglednici prednastavitev. Referenčne točke v meniju zaslona ni mogoče spremeniti.



Prikazane vrednosti so odvisne od strojne konfiguracije. Upoštevajte napotke v poglavju 2 (oglejte si „Pojasnilo vrednosti, ki so shranjene v preglednici prednastavitev“ na strani 88).



## 13.15 Prikaz datotek POMOČ

### Uporaba

Datoteke za pomoč so namenjene podpori upravljavcu, ko je potrebno določeno ravnanje, npr. zagon stroja po prekinitvi toka. V datoteki POMOČ se lahko dokumentirajo tudi dodatne funkcije. Slika desno prikazuje prikaz datoteke POMOČ.



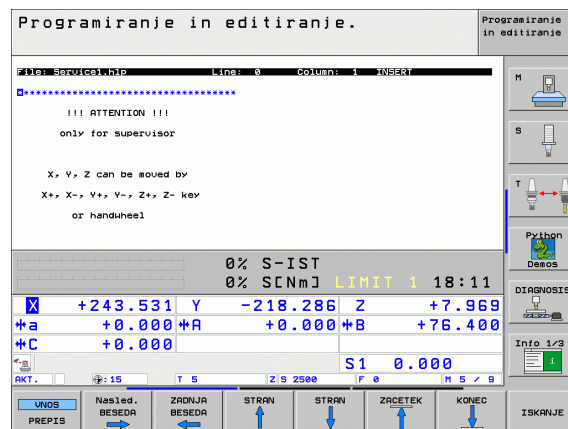
Datoteke POMOČ niso na voljo na vseh strojih. Za podrobnejše informacije se obrnite na proizvajalca stroja.

### Izbira DATOTEK ZA POMOČ

- ▶ Izbira funkcije MOD: pritisnite tipko MOD.



- ▶ Izbira nazadnje aktivne datoteke POMOČ: pritisnite gumb POMOČ.
- ▶ Če je potrebno, priključite upravljanje datotek (tipka PGM MGT) in izberite drugo datoteko za pomoč.



# 13.16 Prikaz časov delovanja

## Uporaba



Proizvajalec stroja lahko določi še prikaz dodatnih časov. Upoštevajte priročnik za stroj!

Z gumbom ČAS STROJA lahko prikažete različne čase delovanja:

Časi delovanja	Pomen
Vklop krmilnega sistema	Čas delovanja krmilnega sistema od zagona dalje.
Vklop stroja	Čas delovanja stroja od zagona dalje.
Programski tek	Čas delovanja krmiljenega delovanja od zagona dalje.

Ročno obratovanje

Programiranje in editiranje

Control on = 1094:20:33  
Machine on = 1030:40:07  
Program run = 0:51:37  
PLC-DIALOG 16 = 15:23:34  
PLC-DIALOG 17 = 0:00:00  
PLC-DIALOG 18 = 5:19:44  
PLC-DIALOG 19 = 0:00:00

Code number

H  
S  
T  
Python  
Desos  
DIAGNOSIS  
Info 1/3

END



## 13.17 Nastavitev sistemskega časa

### Uporaba

Z gumbom NASTAVITEV DATUMA/ČASA lahko nastavite časovni pas, datum in sistemski čas.

### Opravljanje nastavitvev

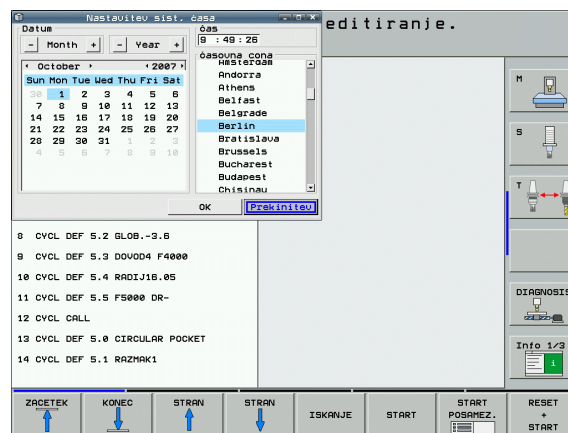


Če spremenite časovni pas, datum ali sistemski čas, morate TNC znova zagnati. TNC v tovrstnem primeru prikaže opozorilo, ko zaprete pogovorno okno.

- ▶ Izbira funkcije MOD: pritisnite tipko MOD.
- ▶ Pomaknite se po orodni vrstici naprej.

NASTAVITEV  
DATUMA/  
ČASA

- ▶ Prikaz okna časovnega pasu: pritisnite gumb NASTAVITEV ČASOVNEGA PASU.
- ▶ Na levi strani pojavnega okna z miško nastavite leto, mesec in dan.
- ▶ Na desni strani z miško izberite časovni pas, v katerem se nahajate.
- ▶ Po potrebi z vnosom številčk nastavite čas.
- ▶ Shranjevanje nastavitvev: kliknite gumb **V** **redu**.
- ▶ Preklic sprememb in izhod iz pogovornega okna: kliknite gumb **Prekliči**.





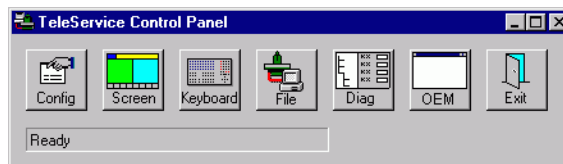
## 13.18 Storitve na daljavo

### Uporaba



Funkcije za storitve na daljavo aktivira in določi proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!

Na TNC-ju sta na voljo dva gumba za storitve na daljavo, da lahko vzpostavite povezavo z dvema različnima servisnima centroma.



TNC nudi možnost storitev na daljavo. Za tovrstne storitve mora biti TNC opremljen z Ethernet-kartico, s katero se lahko dosegajo višje hitrosti prenosa podatkov kot pri serijskem vmesniku RS-232-C.

S programsko opremo za storitve na daljavo HEIDENHAIN lahko proizvajalec stroja nato za namene diagnoze vzpostavi povezavo s TNC-jem prek ISDN-modema. Na voljo so naslednje funkcije:

- Elektronski prenos vsebine zaslona
- Priklic stanja stroja
- Prenos datotek
- Daljinsko krmiljenje TNC-ja

### Priklic/končanje storitev na daljavo

- ▶ Izberite želeni način delovanja stroja.
- ▶ Izbira funkcije MOD: pritisnite tipko MOD.



- ▶ Vzpostavitev povezave s servisnim centrom: gumb SERVIS oz. PODPORA nastavite na VKLOP. TNC samodejno prekine povezavo, če se v času (standard: 15 min), ki ga določi proizvajalec stroja, ne prenesejo nobeni podatki.
- ▶ Prekinitev povezave s servisnim centrom: gumb SERVIS oz. PODPORA nastavite na IZKLOP. TNC prekine povezavo po približno eni minuti.



## 13.19 Zunanji dostop

### Uporaba



Proizvajalec stroja lahko možnosti zunanjega dostopa konfigurira prek vmesnika LSV-2. Upoštevajte priročnik za stroj!

Z gumbom ZUNANJI DOSTOP lahko dostop prek vmesnika LSV-2 aktivirate ali blokirate.

Z vnosom v konfiguracijsko datoteko TNC.SYS lahko imenik z obstoječimi podimeniki zaščitite z geslom. Pri dostopu do podatkov iz imenika prek vmesnika LSV-2 bo zahtevalo geslo. V konfiguracijski datoteki TNC.SYS določite pot in geslo za zunanji dostop.



Datoteka TNC.SYS mora biti shranjena v koremskem imeniku TNC:\.

Če vnesete samo eno geslo, se zaščiti celotni pogon TNC:\.

Za prenos podatkov uporabite posodobljeno različico HEIDENHAIN programske opreme TNCremo ali TNCremoNT.

Vnosi v TNC.SYS	Pomen
REMOTE.TNCPASSWORD=	Geslo za dostop prek LSV-2.
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=	Pot, ki jo je treba zaščititi.

#### Primer za TNC.SYS

```
REMOTE.TNCPASSWORD=KR1402
```

```
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=TNC:\RK
```

#### Dovoljenje/prepoved zunanjega dostopa

- ▶ Izberite želeni način delovanja stroja.
- ▶ Izbira funkcije MOD: pritisnite tipko MOD.



- ▶ Dovoljenje povezave s TNC-jem: gumb ZUNANJI DOSTOP nastavite na VKLOP. TNC dopusti dostop do podatkov prek vmesnika LSV-2. Pri dostopu do imenika, ki je naveden v konfiguracijski datoteki TNC.SYS, program zahteva geslo.
- ▶ Prepoved povezave s TNC-jem: gumb ZUNANJI DOSTOP nastavite na IZKLOP. TNC blokira dostop prek vmesnika LSV-2.



	F1	Vc2	F2
	0,016	55	0,020
	0,016	55	0,020
	0,200	130	0,250
	0,025	45	0,030
	0,016	55	0,020
	0,200	130	0,250
	0,016	55	0,020
	0,016	55	0,020
	0,200	130	0,250
	0,016	55	0,020
	0,016	55	0,020
	0,200	130	0,250
	0,016	55	0,020
	0,016	55	0,020
	0,200	130	0,250
	0,040	45	0,030
	0,040	35	0,020
	0,040	100	0,020
	0,040	35	0,020
	0,040	35	0,020

# 14

Preglednice



## 14.1 Splošni uporabniški parametri

Splošni uporabniški parametri so strojni parametri, ki vplivajo na lastnosti TNC-ja.

Tipični uporabniški parametri so npr.:

- jezik pogovornih oken
- lastnosti vmesnikov
- hitrosti premikanja
- poteki obdelave
- delovanje prostega teka

### Možnosti vnosa strojnih parametrov

Strojne parametre je mogoče poljubno programirati kot

- **decimalna števila**  
neposredni vnos številskih vrednosti
- **dualna/binarna števila**  
vnos znaka za odstotek „%“ pred številsko vrednostjo
- **heksadecimalna števila**  
vnos znaka za dolar „\$“ pred številsko vrednostjo

#### Primer:

Namesto decimalnega števila 27 lahko vnesete tudi binarno število %11011 ali heksadecimalno število \$1B.

Posamezni strojni parametri so lahko istočasno navedeni v različnih številskih sistemih.

Nekateri strojni parametri imajo večkratne funkcije. Vrednost za vnos tovrstnih strojnih parametrov izhaja iz vsote posameznih vrednosti, označenih s predznakom +.

### Izbira splošnih uporabniških parametrov

Splošne uporabniške parametre izberete v funkcijah NAČIN s ključno številko 123.



V funkcijah NAČIN so na voljo tudi posebni strojni UPORABNIŠKI PARAMETRI.



## Prenos zunanjih podatkov

Prilagoditev TNC-vmesnikov EXT1 (5020.0) in EXT2 (5020.1) zunanji napravi

**MP5020.x**

7 podatkovnih bitov (ASCII-koda, 8.bit = pariteta): **+0**

8 podatkovnih bitov (ASCII-koda, 9.bit = pariteta): **+1**

Zaščitni znak niza (BCC), poljubno: **+0**

Zaščitni znak niza (BCC), krmilni znak ni dovoljen: **+2**

Aktivna zaustavitev prenosa z RTS: **+4**

Neaktivna zaustavitev prenosa z RTS: **+0**

Aktivna zaustavitev prenosa z DC3: **+8**

Neaktivna zaustavitev prenosa z DC3: **+0**

Pariteta znakov s parnimi števili: **+0**

Pariteta znakov z neparnimi števili: **+16**

Neželena pariteta znakov: **+0**

Želena pariteta znakov: **+32**

Število končnih bitov, ki se pošljejo na koncu znaka:

1 končni bit: **+0**

2 končna bita: **+64**

1 končni bit: **+128**

1 končni bit: **+192**

Primer:

Prilagoditev TNC-vmesnika EXT2 (MP 5020.1) zunanji napravi z naslednjo nastavitvijo:

8 podatkovnih bitov, poljuben BCC, zaustavitev prenosa z DC3, pariteta znakov s parnimi števili, zelena pariteta znakov, 2 končna bita

Vnos za **MP 5020.1**:  $1+0+8+0+32+64 = 105$

Določitev tipa vmesnika za EXT1 (5030.0) in EXT2 (5030.1)

**MP5030.x**

Standardni prenos: **0**

Vmesnik za prenos po nizih: **1**

## 3D-senzorski sistemi

Izbira vrste prenosa

**MP6010**

Senzorski sistem s kablskim prenosom: **0**

Senzorski sistem z IR-prenosom: **1**

Senzorski pomik za stikalni senzorski sistem

**MP6120**

1 do **3.000** [mm/min]

Maksimalni premik do senzorske točke

**MP6130**

**0,001** do **99.999,9999** [mm]

Varnostna razdalja od senzorske točke pri samodejnem merjenju

**MP6140**

**0,001** do **99.999,9999** [mm]

Hitri tek za senzorsko zaznavanje za stikalni senzorski sistem

**MP6150**

1 do **300.000** [mm/min]



3D-senzorski sistemi	
Predpozicioniranje s hitrim tekom stroja	<b>MP6151</b> Predpozicioniranje s hitrostjo iz <b>MP6150</b> : <b>0</b> Predpozicioniranje s hitrim tekom stroja: <b>1</b>
Merjenje sredinskega premika senzorskega sistema pri umerjanju stikalnega senzorskega sistema	<b>MP6160</b> Brez zasuka 3D-senzorskega sistema za 180° pri umerjanju: <b>0</b> M-funkcija za zasuk senzorskega sistem za 180° pri umerjanju: <b>1 do 999</b>
M-funkcija za orientiranje IR-senzorja pred vsakim merjenjem	<b>MP6161</b> Neaktivna funkcija: <b>0</b> Orientiranje neposredno z NC: <b>-1</b> M-funkcija za orientiranje senzorskega sistema: <b>1 do 999</b>
Orientacijski kot za IR-senzor	<b>MP6162</b> <b>0 do 359,9999</b> [°]
Razlika med trenutnim orientacijskim kotom in orientacijskim kotom iz MP 6162, od katerega naj se izvede orientiranje vretena	<b>MP6163</b> <b>0 do 3,0000</b> [°]
Samodejno delovanje: IR-senzor pred zaznavanjem samodejno orientirajte na nastavljeno smer zaznavanja	<b>MP6165</b> Neaktivna funkcija: <b>0</b> Orientiranje IR-senzorja: <b>1</b>
Ročno delovanje: smer zaznavanja popravite ob upoštevanju aktivnega osnovnega vrtenja	<b>MP6166</b> Neaktivna funkcija: <b>0</b> Upoštevanje osnovnega vrtenja: <b>1</b>
Večkratno merjenje za programirno senzorsko funkcijo	<b>MP6170</b> <b>1 do 3</b>
Interval zaupanja za večkratno merjenje	<b>MP6171</b> <b>0,001 do 0,999</b> [mm]
Samodejni cikel umerjanja: sredina umeritvenega obroča na X-osi glede na ničelno točko stroja	<b>MP6180.0 (območje premikanja 1) do MP6180.2 (območje premikanja 3)</b> <b>0 do 99.999,9999</b> [mm]
Samodejni cikel umerjanja: sredina umeritvenega obroča na Y-osi glede na ničelno točko stroja	<b>MP6181.x (območje premikanja 1) do MP6181.2 (območje premikanja 3)</b> <b>0 do 99.999,9999</b> [mm]
Samodejni cikel umerjanja: zgornji rob umeritvenega obroča na Z-osi glede na ničelno točko stroja	<b>MP6182.x (območje premikanja 1) do MP6182.2 (območje premikanja 3)</b> <b>0 do 99.999,9999</b> [mm]
Samodejni cikel umerjanja: razdalja pod spodnjim robom obroča, na katerem TNC izvaja umerjanje	<b>MP6185.x (območje premikanja 1) do MP6185.2 (območje premikanja 3)</b> <b>0,1 do 99.999,9999</b> [mm]
Merjenje polmera s TT 130: smer zaznavanja	<b>MP6505.0 (območje premikanja 1) do 6505.2 (območje premikanja 3)</b> Pozitivna smer zaznavanja na referenčni osi kota (0°-os): <b>0</b> Pozitivna smer zaznavanja na +90°-osi: <b>1</b> Negativna smer zaznavanja na referenčni osi kota (0°-os): <b>2</b> Negativna smer zaznavanja na +90°-osi: <b>3</b>



## 3D-senzorski sistemi

<b>Senzorski pomik za drugo meritev s TT 120, oblika čitalnika, popravki v TOOL.T</b>	<b>MP6507</b> Izračun senzorskega pomika za drugo meritev s TT 130, z nespremenljivo toleranco: <b>+0</b> Izračun senzorskega pomika za drugo meritev s TT 130, s spremenljivo toleranco: <b>+1</b> Nespremenljiv senzorski pomik za drugo meritev s TT 130: <b>+2</b>
<b>Največja dopustna napaka meritve s TT 130 pri merjenju z rotirajočim orodjem</b>	<b>MP6510.0</b> <b>0,001 do 0,999</b> [mm] (priporočeno: 0,005 mm)
Potrebno za izračun senzorskega pomika glede na MP6570	<b>MP6510.1</b> <b>0,001 do 0,999</b> [mm] (priporočeno: 0,01 mm)
<b>Senzorski pomik za TT 130 pri mirujočem orodju</b>	<b>MP6520</b> <b>1 do 3.000</b> [mm/min]
<b>Izmera polmera s TT 130: razdalja med spodnjim robom orodja in zgornjim robom čitalnika</b>	<b>MP6530.0 (območje premikanja 1) do MP6530.2 (območje premikanja 3)</b> <b>0,001 do 99,9999</b> [mm]
<b>Varnostna razdalja na osi vretena nad čitalnikom TT-ja 130 pri predpozicioniranju</b>	<b>MP6540.0</b> <b>0,001 do 30.000,000</b> [mm]
<b>Varnostno območje na obdelovalni ravnini okoli čitalnika TT-ja 130 pri predpozicioniranju</b>	<b>MP6540.1</b> <b>0,001 do 30.000,000</b> [mm]
<b>Hitri tek pri ciklu zaznavanja za TT 130</b>	<b>MP6550</b> <b>10 do 10.000</b> [mm/min]
<b>M-funkcija za orientiranje vretena pri meritvi posameznih rezil</b>	<b>MP6560</b> <b>0 do 999</b> -1: neaktivna funkcija
<b>Meritev z rotirajočim orodjem: dovoljena rotacijska hitrost pri obsegu rezkalnika</b>	<b>MP6570</b> <b>1,000 do 120,000</b> [m/min]
Potrebno za izračun števila vrtljajev in senzorskega pomika	
<b>Meritev z rotirajočim orodjem: maksimalno dovoljeno število vrtljajev</b>	<b>MP6572</b> <b>0,000 do 1.000,000</b> [vrt/min] Pri vnosu 0 se število vrtljajev omeni na 1.000 vrt/min.



## 3D-senzorski sistemi

Koordinate središča čitalnika TT-120 glede na ničelno točko stroja	<b>MP6580.0 (območje premikanja 1)</b> X-os
	<b>MP6580.1 (območje premikanja 1)</b> Y-os
	<b>MP6580.2 (območje premikanja 1)</b> Z-os
	<b>MP6581.0 (območje premikanja 2)</b> X-os
	<b>MP6581.1 (območje premikanja 2)</b> Y-os
	<b>MP6581.2 (območje premikanja 2)</b> Z-os
	<b>MP6582.0 (območje premikanja 3)</b> X-os
	<b>MP6582.1 (območje premikanja 3)</b> Y-os
	<b>MP6582.2 (območje premikanja 3)</b> Z-os
<b>Nadzor položaja rotacijskih in vzporednih osi</b>	<b>MP6585</b> Neaktivna funkcija: <b>0</b> Nadzor položaja osi, določljivo bitno kodiranje za vsako os: <b>1</b>
<b>Definiranje rotacijskih in vzporednih osi za nadzor</b>	<b>MP6586.0</b> Nenadzorovan položaj A-osi: <b>0</b> Nadzorovan položaj A-osi: <b>1</b>
	<b>MP6586.1</b> Nenadzorovan položaj B-osi: <b>0</b> Nadzorovan položaj B-osi: <b>1</b>
	<b>MP6586.2</b> Nenadzorovan položaj C-osi: <b>0</b> Nadzorovan položaj C-osi: <b>1</b>
	<b>MP6586.3</b> Nenadzorovan položaj U-osi: <b>0</b> Nadzorovan položaj U-osi: <b>1</b>
	<b>MP6586.4</b> Nenadzorovan položaj V-osi: <b>0</b> Nadzorovan položaj V-osi: <b>1</b>
	<b>MP6586.5</b> Nenadzorovan položaj W-osi: <b>0</b> Nadzorovan položaj W-osi: <b>1</b>





**3D-senzorski sistemi**

**Kinematična optimizacija: tolerančna meja za sporočilo o napaki v načinu Optimiranje** **MP6600**  
**0,001 do 0,999**

**Kinematična optimizacija: maksimalno dovoljeno odstopanje od vnesenega umeritvenega polmera krogle** **MP6601**  
**0,01 do 0,1**

**TNC-prikazi, TNC-urejevalnik**

**Cikel 17, 18 in 207: orientiranje vretena na začetku cikla** **MP7160**  
Izvedba orientacije vretena: **0**  
Brez izvedbe orientacije vretena: **1**

**Urejanje programirnega mesta** **MP7210**  
TNC s strojem: **0**  
TNC kot programirno mesto z aktivnim PLC-jem: **1**  
TNC kot programirno mesto z neaktivnim PLC-jem: **2**

**Potrditev pogovornega okna za prekinitvev toka po vklopu** **MP7212**  
Potrditev s tipko: **0**  
Samodejna potrditev: **1**

**DIN/ISO-programiranje: določitev dolžine koraka številke nizov** **MP7220**  
**0 do 150**

**Blokiranje izbire vrst datotek** **MP7224.0**  
Vse vrste datotek lahko izberete z gumbom: **+0**  
Blokiranje izbire programov HEIDENHAIN (gumb PRIKAZ .H): **+1**  
Blokiranje izbire DIN/ISO-programov (gumb PRIKAZ .I): **+2**  
Blokiranje izbire orodnih preglednic (gumb PRIKAZ .T): **+4**  
Blokiranje izbire preglednic ničelnih točk (gumb PRIKAZ .D): **+8**  
Blokiranje izbire paletnih preglednic (gumb PRIKAZ .P): **+16**  
Blokiranje izbire besedilnih datotek (gumb PRIKAZ .A): **+32**  
Blokiranje izbire točkovnih preglednic (gumb PRIKAZ .PNT): **+64**

**Blokiranje urejanja vrst datotek** **MP7224.1**  
Neblokiran urejevalnik: **+0**  
Blokiran urejevalnik za

- Programe HEIDENHAIN: **+1**
- DIN/ISO-programe: **+2**
- Orodne preglednice: **+4**
- Preglednice ničelnih točk: **+8**
- Paletne preglednice: **+16**
- Besedilne datoteke: **+32**
- Točkovne preglednice: **+64**

**Napotek:**

Če blokirate vrste datotek, TNC izbriše vse datoteke te vrste.



## TNC-prikazi, TNC-urejevalnik

<b>Blokiranje gumbov pri preglednicah</b>	<b>MP7224.2</b> Neblokiran gumb UREJANJE VKLOP/IZKLOP: <b>+0</b> Blokiran gumb UREJANJE VKLOP/IZKLOP za <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Brez funkcije: <b>+1</b></li> <li>■ Brez funkcije: <b>+2</b></li> <li>■ Orodne preglednice: <b>+4</b></li> <li>■ Preglednice ničelnih točk: <b>+8</b></li> <li>■ Paletne preglednice: <b>+16</b></li> <li>■ Brez funkcije: <b>+32</b></li> <li>■ Točkovne preglednice: <b>+64</b></li> </ul>
<b>Konfiguriranje paletnih preglednic</b>	<b>MP7226.0</b> Neaktivna paletna preglednica: <b>0</b> Število palet na paletno preglednico: <b>1 do 255</b>
<b>Konfiguriranje datotek ničelnih točk</b>	<b>MP7226.1</b> Neaktivna preglednica ničelnih točk: <b>0</b> Število ničelnih točk na preglednico ničelnih točk: <b>1 do 255</b>
<b>Dolžina programa, do katere naj se preverijo številke OZNAKE</b>	<b>MP7229.0</b> Nizi <b>100 do 9.999</b>
<b>Dolžina programa, do katere naj se preverijo FK-nizi</b>	<b>MP7229.1</b> Nizi <b>100 do 9.999</b>
<b>Določitev jezika pogovornih oken</b>	<b>MP7230.0 do MP7230.3</b> Angleško: <b>0</b> Nemško: <b>1</b> Češko: <b>2</b> Francosko: <b>3</b> Italijansko: <b>4</b> Špansko: <b>5</b> Portugalsko: <b>6</b> Švedsko: <b>7</b> Dansko: <b>8</b> Finsko: <b>9</b> Nizozemsko: <b>10</b> Poljsko: <b>11</b> Madžarsko: <b>12</b> Rezervirano: <b>13</b> Rusko (cirilica): <b>14</b> (na voljo samo pri MC 422 B) Kitajsko (poenostavljeno): <b>15</b> (na voljo samo pri MC 422 B) Kitajsko (tradicionalno): <b>16</b> (na voljo samo pri MC 422 B) Slovensko: <b>17</b> (na voljo samo pri MC 422 B, <b>programska možnost</b> ) Norveško: <b>18</b> (na voljo samo pri MC 422 B, <b>programska možnost</b> ) Slovaško: <b>19</b> (na voljo samo pri MC 422 B, <b>programska možnost</b> ) Latvijsko: <b>20</b> (na voljo samo pri MC 422 B, <b>programska možnost</b> ) Korejsko: <b>21</b> (na voljo samo pri MC 422 B, <b>programska možnost</b> ) Estonsko: <b>22</b> (na voljo samo pri MC 422 B, <b>programska možnost</b> ) Turško: <b>23</b> (na voljo samo pri MC 422 B, <b>programska možnost</b> ) Romunsko: <b>24</b> (na voljo samo pri MC 422 B, <b>programska možnost</b> )



**TNC-prikazi, TNC-urejevalnik****Konfiguriranje orodne preglednice****MP7260**Neaktivno: **0**

Število orodij, ki jih TNC ustvari pri odprtju nove orodne preglednice:

**1 do 254**

Če potrebujete več kot 254 orodij, lahko orodno preglednico razširite s funkcijo NA KONEC DODAJ N VRSTIC, oglejte si „Podatki o orodju“, stran 198

**Konfiguriranje orodne prostorske preglednice****MP7261.0 (zalogovnik 1)****MP7261.1 (zalogovnik 2)****MP7261.2 (zalogovnik 3)****MP7261.3 (zalogovnik 4)**Neaktivno: **0**Število mest v zalogovniku orodja: **1 do 9999**

Če je v MP 7261.1 do MP7261.3 vnesena vrednost 0, se uporabi samo en zalogovnik orodja.

**Indiciranje orodnih števil, da se pod eno orodno številko shrani več korekturnih podatkov****MP7262**Neindicirano: **0**Število dovoljenih indiciranj: **1 do 9****Gumb Prostorska preglednica****MP7263**Prikaz gumba PROSTORSKA PREGLEDNICA v orodni preglednici: **0**Neprikaz gumba PROSTORSKA PREGLEDNICA v orodni preglednici: **1**

## TNC-prikazi, TNC-urejevalnik

Konfiguracija orodne preglednice (neprikazano: 0); številka stolpca v orodni preglednici za	<b>MP7266.0</b> Ime orodja – NAME: 0 do 32; širina stolpca: 16 znakov
	<b>MP7266.1</b> Dolžina orodja – L: 0 do 32; širina stolpca: 11 znakov
	<b>MP7266.2</b> Polmer orodja – R: 0 do 32; širina stolpca: 11 znakov
	<b>MP7266.3</b> Polmer orodja 2 – R2: 0 do 32; širina stolpca: 11 znakov
	<b>MP7266.4</b> Dolžina predizmere – DL: 0 do 32; širina stolpca: 8 znakov
	<b>MP7266.5</b> Polmer predizmere – DR: 0 do 32; širina stolpca: 8 znakov
	<b>MP7266.6</b> Polmer predizmere 2 – DR2: 0 do 32; širina stolpca: 8 znakov
	<b>MP7266.7</b> Blokirano orodje – TL: 0 do 32; širina stolpca: 2 znaka
	<b>MP7266.8</b> Nadomestno orodje – RT: 0 do 32; širina stolpca: 3 znaki
	<b>MP7266.9</b> Maksimalna življenjska doba – TIME1: 0 do 32; širina stolpca: 5 znakov
	<b>MP7266.10</b> Maksimalna življenjska doba pri TOOL CALL – TIME2: 0 do 32; širina stolpca: 5 znakov
	<b>MP7266.11</b> Trenutna življenjska doba – CUR. TIME: 0 do 32; širina stolpca: 8 znakov
	<b>MP7266.12</b> Opomba k orodju – DOC: 0 do 32; širina stolpca: 16 znakov
	<b>MP7266.13</b> Število rezil – CUT.: 0 do 32; širina stolpca: 4 znaki
	<b>MP7266.14</b> Toleranca za prepoznavanje obrabe dolžine orodja – LTOL: 0 do 32; širina stolpca: 6 znakov
	<b>MP7266.15</b> Toleranca za prepoznavanje obrabe polmera orodja – RTOL: 0 do 32; širina stolpca: 6 znakov



## TNC-prikazi, TNC-urejevalnik

Konfiguracija orodne preglednice (neprikazano: 0); številka stolpca v orodni preglednici za	<b>MP7266.16</b>	Smer rezanja – DIRECT: <b>0</b> do <b>32</b> ; širina stolpca: 7 znakov
	<b>MP7266.17</b>	PLC-stanje – PLC: <b>0</b> do <b>32</b> ; širina stolpca: 9 znakov
	<b>MP7266.18</b>	Dodatni premik orodja na orodni osi k MP6530 – TT:L-OFFS: <b>0</b> do <b>32</b> ; širina stolpca: 11 znakov
	<b>MP7266.19</b>	Premik orodja med sredino čitalnika in sredino orodja – TT:R-OFFS: <b>0</b> do <b>32</b> ; širina stolpca: 11 znakov
	<b>MP7266.20</b>	Toleranca za prepoznavanje zloma dolžine orodja – LBREAK.: <b>0</b> do <b>32</b> ; širina stolpca: 6 znakov
	<b>MP7266.21</b>	Toleranca za prepoznavanje zloma polmera orodja – RBREAK: <b>0</b> do <b>32</b> ; širina stolpca: 6 znakov
	<b>MP7266.22</b>	Dolžina rezila (cikel 22) – LCUTS: <b>0</b> do <b>32</b> ; širina stolpca: 11 znakov
	<b>MP7266.23</b>	Maksimalni kot spusta (cikel 22) – ANGLE: <b>0</b> do <b>32</b> ; širina stolpca: 7 znakov
	<b>MP7266.24</b>	Vrsta orodja – TYP: <b>0</b> do <b>32</b> ; širina stolpca: 5 znakov
	<b>MP7266.25</b>	Rezilni material orodja – TMAT: <b>0</b> do <b>32</b> ; širina stolpca: 16 znakov
	<b>MP7266.26</b>	Preglednica rezalnih podatkov – CDT: <b>0</b> do <b>32</b> ; širina stolpca: 16 znakov
	<b>MP7266.27</b>	PLC-vrednost – PLC-VAL: <b>0</b> do <b>32</b> ; širina stolpca: 11 znakov
	<b>MP7266.28</b>	Gumb sredinskega premika glavne osi – CAL-OFF1: <b>0</b> do <b>32</b> ; širina stolpca: 11 znakov
	<b>MP7266.29</b>	Gumb sredinskega premika stranske osi – CAL-OFF2: <b>0</b> do <b>32</b> ; širina stolpca: 11 znakov
	<b>MP7266.30</b>	Kot vretena pri umerjanju – CAL-ANG: <b>0</b> do <b>32</b> ; širina stolpca: 11 znakov
	<b>MP7266.31</b>	Vrsta orodja za prostorsko preglednico – PTYP: <b>0</b> do <b>32</b> ; širina stolpca: 2 znaka
	<b>MP7266.32</b>	Omejitev števila vrtljajev vretena – NMAX: – do <b>999999</b> ; širina stolpca: 6 znakov
	<b>MP7266.33</b>	Odmik pri NC-zaustavitev – LIFTOFF: <b>Y/N</b> ; širina stolpca: 1 znak
	<b>MP7266.34</b>	Od stroja odvisna funkcija – P1: <b>-99999.9999</b> do <b>+99999.9999</b> ; širina stolpca: 10 znakov
	<b>MP7266.35</b>	Od stroja odvisna funkcija – P2: <b>-99999.9999</b> do <b>+99999.9999</b> ; širina stolpca: 10 znakov
	<b>MP7266.36</b>	Od stroja odvisna funkcija – P3: <b>-99999.9999</b> do <b>+99999.9999</b> ; širina stolpca: 10 znakov
	<b>MP7266.37</b>	Strojnospecifičen kinematski opis – KINEMATIC: <b>ime kinematskega opisa</b> ; širina stolpca: 16 znakov
	<b>MP7266.38</b>	Kot konice T_ANGLE: <b>0</b> do <b>180</b> ; širina stolpca: 9 znakov
	<b>MP7266.39</b>	Višina navoja PITCH: <b>0</b> do <b>99999,9999</b> ; širina stolpca: 10 znakov
	<b>MP7266.40</b>	Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC: <b>ime krmilne nastavitve iz preglednice AFC.TAB</b> ; širina stolpca: 10 znakov



## TNC-prikazi, TNC-urejevalnik

Konfiguracija orodne prostorske preglednice (neprikazano: 0); številka stolpca v prostorski preglednici za	<p><b>MP7267.0</b> Številka orodja – T: <b>0</b> do <b>7</b></p> <p><b>MP7267.1</b> Posebno orodje – ST: <b>0</b> do <b>7</b></p> <p><b>MP7267.2</b> Fiksno mesto – F: <b>0</b> do <b>7</b></p> <p><b>MP7267.3</b> Blokirano mesto – L: <b>0</b> do <b>7</b></p> <p><b>MP7267.4</b> PLC-stanje – PLC: <b>0</b> do <b>7</b></p> <p><b>MP7267.5</b> Ime orodja iz orodne preglednice – TNAME: <b>0</b> do <b>7</b></p> <p><b>MP7267.6</b> Opomba iz orodne preglednice – DOC: <b>0</b> do <b>77</b></p> <p><b>MP7267.7</b> Vrsta orodja – PTYP: <b>0</b> do <b>99</b></p> <p><b>MP7267.8</b> Vrednost za PLC – P1: <b>-99999.9999</b> do <b>+99999.9999</b></p> <p><b>MP7267.9</b> Vrednost za PLC – P2: <b>-99999.9999</b> do <b>+99999.9999</b></p> <p><b>MP7267.10</b> Vrednost za PLC – P3: <b>-99999.9999</b> do <b>+99999.9999</b></p> <p><b>MP7267.11</b> Vrednost za PLC – P4: <b>-99999.9999</b> do <b>+99999.9999</b></p> <p><b>MP7267.12</b> Vrednost za PLC – P5: <b>-99999.9999</b> do <b>+99999.9999</b></p> <p><b>MP7267.13</b> Rezervirano mesto – RSV: <b>0</b> do <b>1</b></p> <p><b>MP7267.14</b> Blokiranje mesta zgoraj – LOCKED_ABOVE: <b>0</b> do <b>65535</b></p> <p><b>MP7267.15</b> Blokiranje mesta spodaj – LOCKED_BELOW: <b>0</b> do <b>65535</b></p> <p><b>MP7267.16</b> Blokiranje mesta levo – LOCKED_LEFT: <b>0</b> do <b>65535</b></p> <p><b>MP7267.17</b> Blokiranje mesta desno – LOCKED_RIGHT: <b>0</b> do <b>65535</b></p>
<b>Način delovanja Ročno delovanje:</b> prikaz pomika	<p><b>MP7270</b> Prikaz pomika F samo ob pritisku tipke za smer osi: <b>0</b> Prikaz pomika F tudi, če tipka za smer osni ni bila pritisnjena (pomik, ki je bil definiran z gumbom F ali pomik „najpočasnejše“ osi): <b>1</b></p>
<b>Določitev decimalnega znaka</b>	<p><b>MP7280</b> Prikaz vejice kot decimalnega znaka: <b>0</b> Prikaz pike kot decimalnega znaka: <b>1</b></p>
<b>Prikaz položaja na orodni osi</b>	<p><b>MP7285</b> Prikaz se nanaša na referenčno točko orodja: <b>0</b> Prikaz na orodni osi se nanaša na čelno površino orodja: <b>1</b></p>



## TNC-prikazi, TNC-urejevalnik

**Korak prikaza za položaj vretena** **MP7289**  
 0,1 °: **0**  
 0,05 °: **1**  
 0,01 °: **2**  
 0,005 °: **3**  
 0,001 °: **4**  
 0,0005 °: **5**  
 0,0001 °: **6**

**Korak prikaza** **MP7290.0 (X-os) do MP7290.13 (14. os)**  
 0,1 mm: **0**  
 0,05 mm: **1**  
 0,01 mm: **2**  
 0,005 mm: **3**  
 0,001 mm: **4**  
 0,0005 mm: **5**  
 0,0001 mm: **6**

**Blokiranje določene referenčne točke v preglednici prednastavitev** **MP7294**  
 Neblokiranje določene referenčne točke: **+0**  
 Blokiranje določene referenčne točke na X-osi: **+1**  
 Blokiranje določene referenčne točke na Y-osi: **+2**  
 Blokiranje določene referenčne točke na Z-osi: **+4**  
 Blokiranje določene referenčne točke na IV. osi: **+8**  
 Blokiranje določene referenčne točke na V. osi: **+16**  
 Blokiranje določene referenčne točke na 6. osi: **+32**  
 Blokiranje določene referenčne točke na 7. osi: **+64**  
 Blokiranje določene referenčne točke na 8. osi: **+128**  
 Blokiranje določene referenčne točke na 9. osi: **+256**  
 Blokiranje določene referenčne točke na 10. osi: **+512**  
 Blokiranje določene referenčne točke na 11. osi: **+1024**  
 Blokiranje določene referenčne točke na 12. osi: **+2048**  
 Blokiranje določene referenčne točke na 13. osi: **+4096**  
 Blokiranje določene referenčne točke na 14. osi: **+8192**

**Blokiranje določene referenčne točke** **MP7295**  
 Neblokiranje določene referenčne točke: **+0**  
 Blokiranje določene referenčne točke na X-osi: **+1**  
 Blokiranje določene referenčne točke na Y-osi: **+2**  
 Blokiranje določene referenčne točke na Z-osi: **+4**  
 Blokiranje določene referenčne točke na IV. osi: **+8**  
 Blokiranje določene referenčne točke na V. osi: **+16**  
 Blokiranje določene referenčne točke na 6. osi: **+32**  
 Blokiranje določene referenčne točke na 7. osi: **+64**  
 Blokiranje določene referenčne točke na 8. osi: **+128**  
 Blokiranje določene referenčne točke na 9. osi: **+256**  
 Blokiranje določene referenčne točke na 10. osi: **+512**  
 Blokiranje določene referenčne točke na 11. osi: **+1024**  
 Blokiranje določene referenčne točke na 12. osi: **+2048**  
 Blokiranje določene referenčne točke na 13. osi: **+4096**  
 Blokiranje določene referenčne točke na 14. osi: **+8192**

**Blokiranje določene referenčne točke z oranžnimi osnimi tipkami** **MP7296**  
 Neblokiranje določene referenčne točke: **0**  
 Blokiranje določene referenčne točke z oranžnimi osnimi tipkami: **1**



TNC-prikazi, TNC-urejevalnik	
<b>Ponastavitev prikaza stanja, Q-parametrov, orodnih podatkov in časa obdelave</b>	<b>MP7300</b> Celotna ponastavitev ob izbiri programa: <b>0</b> Celotna ponastavitev ob izbiri programa in pri M2, M30, KONEC PRG: <b>1</b> Samo ponastavitev prikaza stanja, časa obdelave in orodnih podatkov ob izbiri programa: <b>2</b> Samo ponastavitev prikaza stanja, časa obdelave in orodnih podatkov ob izbiri programa in pri M2, M30, KONEC PRG: <b>3</b> Ponastavitev prikaza stanja, obdelovalnega časa in Q-parametrov ob izbiri programa: <b>4</b> Ponastavitev prikaza stanja, obdelovalnega časa in Q-parametrov ob izbiri programa in pri M2, M30, KONEC PRG: <b>5</b> Ponastavitev prikaza stanja in obdelovalnega časa ob izbiri programa: <b>6</b> Ponastavitev prikaza stanja in obdelovalnega časa ob izbiri programa in pri M2, M30, KONEC PRG: <b>7</b>
<b>Določitve za grafični prikaz</b>	<b>MP7310</b> Grafična predstavitev v treh ravninah po DIN 6, del 1, način projekcije 1: <b>+0</b> Grafična predstavitev v treh ravninah po DIN 6, del 1, način projekcije 2: <b>+1</b> Prikaz nove PRV OBL pri ciklu 7 NIČELNA TOČKA glede na staro ničelno točko: <b>+0</b> Prikaz nove PRV OBL pri ciklu 7 NIČELNA TOČKA glede na novo ničelno točko: <b>+4</b> Neprikaz položaja kazalca pri prikazu v treh ravninah: <b>+0</b> Prikaz položaja kazalca pri prikazu v treh ravninah: <b>+8</b> Aktivne programske funkcije nove 3D-grafike: <b>+0</b> Neaktivne programske funkcije nove 3D-grafike: <b>+16</b>
<b>Omejitev rezne dolžine orodja za simulacijo. Aktivno samo, če ni definirano LCUTS.</b>	<b>MP7312</b> <b>0 do 99.999,9999 [mm]</b> Faktor, s katerim se pomnoži premer orodja, da se zviša hitrost simulacije. Z vnosom 0 upošteva TNC neskončno dolgo rezno dolžino, kar zviša hitrost simulacije.
<b>Grafična simulacija brez programirane osi vretena: polmer orodja</b>	<b>MP7315</b> <b>0 do 99.999,9999 [mm]</b>
<b>Grafična simulacija brez programirane osi vretena: globina prodiranja</b>	<b>MP7316</b> <b>0 do 99.999,9999 [mm]</b>
<b>Grafična simulacija brez programirane osi vretena: M-funkcija za zagon</b>	<b>MP7317.0</b> <b>0 do 88 (0: neaktivna funkcija)</b>
<b>Grafična simulacija brez programirane osi vretena: M-funkcija za konec</b>	<b>MP7317.1</b> <b>0 do 88 (0: neaktivna funkcija)</b>
<b>Nastavitev ohranjevalnika zaslona</b>	<b>MP7392.0</b> <b>0 do 99 [min]</b> Čas v minutah, po katerem se vklopi ohranjevalnik zaslona (0: neaktivna funkcija)  <b>MP7392.1</b> Neaktiven ohranjevalnik zaslona: <b>0</b> Standardni ohranjevalnik zaslona X-strežnika: <b>1</b> 3D-linijski vzorec: <b>2</b>





Obdelava in programski tek	
Učinkovitost cikla 11 FAKTOR MERILA	<b>MP7410</b> FAKTOR MERILA deluje na 3 oseh: <b>0</b> FAKTOR MERILA deluje samo na obdelovalni ravnini: <b>1</b>
Upravljanje podatkov o orodju/umerjanju	<b>MP7411</b> TNC shrani podatke za umerjanje 3D-senzorskega sistema notranje: <b>+0</b> TNC uporabi kot podatke za umerjanje 3D-senzorskega sistema korekturne vrednosti senzorskega sistema iz orodne preglednice: <b>+1</b>
SL-cikli	<b>MP7420</b> Obodno rezkanje v desno za profile in v levo za žepe: <b>+0</b> Obodno rezkanje v desno za žepe in v levo za profile: <b>+1</b> Obodno rezkanje pred grezenjem: <b>+0</b> Obodno rezkanje po grezenju: <b>+2</b> Združevanje popravljenih kontur: <b>+0</b> Združevanje nepopravljenih kontur: <b>+4</b> Grezenje do globine žepa: <b>+0</b> Žep pred vsakim nadaljnjim pomikom povsem obdelajte z rezkalnikom in grezilom: <b>+8</b>  Za cikle 6, 15, 16, 21, 22, 23, 24 velja: Premik orodja ob koncu cikla na zadnji položaj, ki je bil programiran pred priklicem cikla: <b>+0</b> Sprostitev orodja ob koncu cikla samo na osi vretena: <b>+16</b>
Cikel 4 REZKANJE ŽEPOV, cikel 5 KROŽNI ŽEP: faktor prekrivanja	<b>MP7430</b> <b>0,1 do 1,414</b>
Dopustno odstopanje polmera kroga na končni točki kroga v primerjavi z začetno točko kroga	<b>MP7431</b> <b>0,0001 do 0,016 [mm]</b>
Toleranca končnega stikala za M140 in M150	<b>MP7432</b> Neaktivna funkcija: <b>0</b> Toleranca, za katero je še dovoljeno prekoračiti programsko končno stikalo z M140/M150: <b>0,0001 do 1,0000</b>
Način delovanja različnih dodatnih funkcij M  Napotek:  Faktorje $k_V$ določi proizvajalec stroja. Upoštevajte priložni priročnik za stroj.	<b>MP7440</b> Zaustavitev programskega teka pri M6: <b>+0</b> Brez zaustavitve programskega teka pri M6: <b>+1</b> Brez priklica cikla z M89: <b>+0</b> Priklic cikla z M89: <b>+2</b> Zaustavitev programskega teka pri M-funkcijah: <b>+0</b> Brez zaustavitve programskega teka pri M-funkcijah: <b>+4</b> Faktorjev $k_V$ ni mogoče preklopiti z M105 in M106: <b>+0</b> Faktorje $k_V$ je mogoče preklopiti z M105 in M106: <b>+8</b> Pomik na orodni osi z M103 F. Neaktivno zmanjšanje: <b>+0</b> Pomik na orodni osi z M103 F. Aktivno zmanjšanje: <b>+16</b> Neaktivna natančna zaustavitev pri nastavljanju položaja z rotacijskimi osmi: <b>+0</b> Aktivna natančna zaustavitev pri nastavljanju položaja z rotacijskimi osmi: <b>+64</b>



Obdelava in programski tek	
Sporočanje napak pri priklicu cikla	<b>MP7441</b> Prikaz sporočila o napaki ob neaktivnosti M3/M4: <b>0</b> Brez prikaza sporočila o napaki ob neaktivnosti M3/M4: <b>+1</b> Rezervirano: <b>+2</b> Brez prikaza sporočila o napaki ob pozitivni nastavitvi globine: <b>+0</b> Prikaza sporočila o napaki ob pozitivni nastavitvi globine: <b>+4</b>
M-funkcija za orientiranje vretena pri obdelovalnih ciklih	<b>MP7442</b> Neaktivna funkcija: <b>0</b> Orientiranje neposredno z NC: <b>-1</b> M-funkcija za orientiranje vretena: <b>1 do 999</b>
Maksimalna hitrost podajanja orodja pri prekrivanju pomika za 100 % v načinu delovanja Programski tek	<b>MP7470</b> <b>0 do 99.999</b> [mm/min]
Pomik za izravnalne premike rotacijskih osi	<b>MP7471</b> <b>0 do 99.999</b> [mm/min]
Združljivostni strojni parametri za preglednico ničelnih točk	<b>MP7475</b> Premiki ničelnih točk se nanašajo na ničelno točko obdelovanca: <b>0</b> Pri vnosu <b>1</b> v starejše TNC-krmilne sisteme in programsko opremo 420-xx so se premiki ničelnih točk nanašali na ničelno točko stroja. Ta funkcija zdaj ni več na voljo. Namesto preglednic ničelnih točk v povezavi z REF uporabite zdaj preglednico prednastavitev (oglejte si „Upravljanje referenčnih točk v preglednici prednastavitev“ na strani 84).



## 14.2 Dodelitev vtikačev in priključni kabli za podatkovne vmesnike

### Vmesnik naprav V.24/RS-232-C HEIDENHAIN



Vmesnik je v skladu z EN 50 178 „Varnostna nizka napetost“.

Upoštevajte, da sta PIN 6 in 8 povezovalnega kabla 274 545 premoščena.

Pri uporabi 25-polnega adapterja:

TNC		VB 365 725-xx			Adapter 310 085-01		VB 274 545-xx		
Vtič	Dodelitev	Vtičnica	Barva	Vtičnica	Vtič	Vtičnica	Vtič	Barva	Vtičnica
1	nedodeljeno	1		1	1	1	1	bela/rjava	1
2	RXD	2	rumeno	3	3	3	3	rumeno	2
3	TXD	3	zeleno	2	2	2	2	zeleno	3
4	DTR	4	rjava	20	20	20	20	rjava	8
5	signal GND	5	rdeče	7	7	7	7	rdeče	7
6	DSR	6	modro	6	6	6	6		6
7	RTS	7	sivo	4	4	4	4	sivo	5
8	CTS	8	roza	5	5	5	5	roza	4
9	nedodeljeno	9					8	vijoličasto	20
geh.	zunanja zaščita	geh.	zunanja zaščita	geh.	geh.	geh.	geh.	zunanja zaščita	geh.

Pri uporabi 9-polnega adapterja:

TNC		VB 355 484-xx			Adapter 363 987-02		VB 366 964-xx		
Vtič	Dodelitev	Vtičnica	Barva	Vtič	Vtičnica	Vtič	Vtičnica	Barva	Vtičnica
1	nedodeljeno	1	rdeče	1	1	1	1	rdeče	1
2	RXD	2	rumeno	2	2	2	2	rumeno	3
3	TXD	3	belo	3	3	3	3	belo	2
4	DTR	4	rjava	4	4	4	4	rjava	6
5	signal GND	5	črno	5	5	5	5	črno	5
6	DSR	6	vijoličasto	6	6	6	6	vijoličasto	4
7	RTS	7	sivo	7	7	7	7	sivo	8
8	CTS	8	belo/zeleno	8	8	8	8	belo/zeleno	7
9	nedodeljeno	9	zeleno	9	9	9	9	zeleno	9
geh.	zunanja zaščita	geh.	zunanja zaščita	geh.	geh.	geh.	geh.	zunanja zaščita	geh.



## Zunanje naprave

Dodeljenost vtikačev na zunanjih napravah se lahko bistveno razlikuje od dodeljenosti vtikačev na napravi HEIDENHAIN.

Odvisna je od naprave in vrste prenosa. Dodeljenost vtikačev adapterja si oglejte v naslednji preglednici.

Adapter 363 987-02		VB 366 964-xx		
Vtičnica	Vtič	Vtičnica	Barva	Vtičnica
1	1	1	rdeče	1
2	2	2	rumeno	3
3	3	3	belo	2
4	4	4	rjavo	6
5	5	5	črno	5
6	6	6	vijoličasto	4
7	7	7	sivo	8
8	8	8	belo/zeleno	7
9	9	9	zeleno	9
geh.	geh.	geh.	zunanja zaščita	geh.



## Vmesnik V.11/RS-422

Na vmesnik V.11 lahko priključite samo zunanje naprave.



Vmesnik je v skladu z EN 50 178 „Varnostna nizka napetost“.

Dodeljenost vtičev na TNC-enoti (X28) in na adapterju je identična.

TNC		VB 355 484-xx			Adapter 363 987-01	
Vtičnica	Dodelitev	Vtič	Barva	Vtičnica	Vtič	Vtičnica
1	RTS	1	rdeče	1	1	1
2	DTR	2	rumeno	2	2	2
3	$\overline{\text{RXD}}$	3	belo	3	3	3
4	$\overline{\text{TXD}}$	4	rjavo	4	4	4
5	signal GND	5	črno	5	5	5
6	CTS	6	vijoličasto	6	6	6
7	DSR	7	sivo	7	7	7
8	RXD	8	belo/zeleno	8	8	8
9	TXD	9	zeleno	9	9	9
geh.	zunanja zaščita	geh.	zunanja zaščita	geh.	geh.	geh.

## RJ45-vtičnica Ethernet-vmesnika

Maksimalna dolžina kabla:

- Nezaščiten: 100 m
- Zaščiten: 400 m

Pin	Signal	Opis
1	TX+	pošiljanje podatkov
2	TX-	pošiljanje podatkov
3	REC+	prejemanje podatkov
4	prosto	
5	prosto	
6	REC-	prejemanje podatkov
7	prosto	
8	prosto	



## 14.3 Tehnične informacije

### Razlaga simbolov

- standard
- osna možnost
- ◆ programska možnost 1
- programska možnost 2

### Uporabniške funkcije

<b>Kratek opis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Osnovna izvedba: 3 osi in vreteno</li> <li>■ Četrta NC-os in pomožna os ali</li> <li>□ 8 nadaljnjih osi ali 7 nadaljnjih osi in 2. vreteno</li> <li>■ Digitalno krmiljenje toka in števila vrtljajev</li> </ul>
<b>Programski vnos</b>	V pogovorna okna z navadnim besedilom HEIDENHAIN s smarT.NC in po DIN/ISO
<b>Vnos položajev</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Želeni položaji za premice in kroge v pravokotnih koordinatah ali polarnih koordinatah</li> <li>■ Absolutne ali inkrementalne mere</li> <li>■ Prikaz in vnos v mm ali palcih</li> <li>■ Prikaz poti ročnega kolesa pri obdelavi s prekrivanjem ročnega kolesa</li> </ul>
<b>Popravki orodja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Polmer orodja v obdelovalni ravnini in dolžina orodja</li> <li>■ Predizračun konture s popravljenim polmerom za do 99 nizov (M120)</li> <li>● 3D-popravek polmera orodja za naknadno spreminjanje orodnih podatkov, brez ponovnega programskega izračuna</li> </ul>
<b>Orodne preglednice</b>	Več orodnih preglednic z do 30.000 orodij
<b>Preglednice rezalnih podatkov</b>	Preglednice rezalnih podatkov za samodejni izračun števila vrtljajev vretena in pomik iz orodno specifičnih podatkov (hitrost reza, pomik na zob)
<b>Nespremenjena hitrost podajanja orodja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Glede na središče poti orodja</li> <li>■ Glede na rezilo orodja</li> </ul>
<b>Vzporedno delovanje</b>	Ustvarjanje programa z grafično podporo, medtem ko se obdeluje drug program
<b>3D-obdelava (programska možnost 2)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Posebej stabilno krmiljenje premikov</li> <li>● 3D-popravek orodja z vektorjem, pravokotnim na ploskev</li> <li>● Sprememba položaja vrtljive glave z elektronskim ročnim kolesom med programskim tekom; položaj konice orodja se ohrani (TCPM = Tool Center Point Management)</li> <li>● Držanje orodja navpično na konturo</li> <li>● Popravek polmera orodja navpično na smer premikanja in smer orodja</li> <li>● Interpolacija s polinomskim zlepkom</li> </ul>
<b>Obdelava na vrtljivi mizi (programska možnost 1)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Programiranje kontur na odvoju valja</li> <li>◆ Pomik v mm/min</li> </ul>



Uporabniške funkcije	
<b>Konturni elementi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Premica</li> <li>■ Posneti rob</li> <li>■ Krožnica</li> <li>■ Središče kroga</li> <li>■ Polmer kroga</li> <li>■ Tangencialno nadaljevanje krožnice</li> <li>■ Zaokroževanje robov</li> </ul>
<b>Primik na konturo in odmik s konture</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Preko premice: tangencialno ali pravokotno</li> <li>■ Preko kroga</li> </ul>
<b>Prosto programiranje kontur FK</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prosto programiranje kontur FK v pogovornih oknih z navadnim besedilom HEIDENHAIN z grafično podporo za obdelovance, ki niso dimenzionirani v skladu z NC</li> </ul>
<b>Programski preskoki</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Podprogrami</li> <li>■ Ponovitev dela programa</li> <li>■ Poljubni program kot podprogram</li> </ul>
<b>Obdelovalni cikli</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vrtalni cikli za vrтанje, globinsko vrтанje, povrtavanje, izvrtavanje, spuščanje, vrтанje navojev z izravnalno glavo in brez nje</li> <li>■ Cikli za rezkanje notranjih in zunanjih navojev</li> <li>■ Grobo in fino rezkanje pravokotnih in krožnih žepov</li> <li>■ Cikli za vrstno rezkanje ravnih in poševnokotnih površin</li> <li>■ Cikli za rezkanje ravnih in krožnih utorov</li> <li>■ Točkovni vzorec na krogu in črtah</li> <li>■ Konturni žep – tudi konturno vzporedno</li> <li>■ Kontura</li> <li>■ Dodatno so lahko integrirani izdelovalčevi cikli – obdelovalni cikli, ki jih posebej pripravi proizvajalec stroja</li> </ul>
<b>Preračunavanje koordinat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Premikanje, sukanje, zrcaljenje</li> <li>■ Faktor merila (osno specifičen)</li> <li>◆ Sukanje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)</li> </ul>
<b>Q-parametri</b> Programiranje s spremenljivkami	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Matematične funkcije =, +, -, *, /, <math>\sin \alpha</math>, <math>\cos \alpha</math></li> <li>■ Relacijski operatorji (=, =/, &lt;, &gt;)</li> <li>■ Računanje z oklepaji</li> <li>■ <math>\tan \alpha</math>, arcus sin, arcus cos, arcus tan, <math>a^n</math>, <math>e^n</math>, ln, log, absolutna vrednost števila, konstanta <math>\pi</math>, negiranje, zaokroževanje decimalnih števil za ali pred decimalno vejico</li> <li>■ Funkcije za izračun kroga</li> <li>■ Parameter niza</li> </ul>
<b>Pomoč pri programiranju</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kalkulator</li> <li>■ Kontekstna pomoč pri sporočanju napak</li> <li>■ Kontekstna pomoč TNCguide (funkcija FCL3)</li> <li>■ Grafična podpora pri programiranju ciklov</li> <li>■ Nizi opomb v NC-programu</li> </ul>



Uporabniške funkcije	
<b>Učenje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dejanski položaji se neposredno prevzamejo v NC-program</li> </ul>
<b>Testna grafika</b> Vrste prikaza	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grafična simulacija poteka obdelave, tudi če je v teku drug obdelovalni program</li> <li>■ Pogled od zgoraj/prikaz v 3 ravninah/3D-prikaz</li> <li>■ Povečanje izseka</li> </ul>
<b>Programirna grafika</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ V načinu delovanja „Shranjevanje programa“ se istočasno narišejo tudi vneseni NC-nizi (2D-črtna grafika), tudi če je v teku drug obdelovalni program</li> </ul>
<b>Obdelovalna grafika</b> Vrste prikaza	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grafični prikaz programa, ki se obdeluje, v pogledu od zgoraj/kot prikaz v 3 ravninah/kot 3D-prikaz</li> </ul>
<b>Čas obdelave</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Izračun časa obdelave v načinu delovanja „Programski test“</li> <li>■ Prikaz trenutnega časa obdelave v načinih delovanja Programski tek</li> </ul>
<b>Ponoven premik na konturo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomik niza na poljubni niz v programu in premik na izračunan želen položaj za nadaljevanje obdelave</li> <li>■ Prekinitev programa, odmik s konture in ponovni premik nanjo</li> </ul>
<b>Preglednice ničelnih točk</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Več preglednic ničelnih točk</li> </ul>
<b>Paletne preglednice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Paletne preglednice s poljubnim številom vnosov za izbiro palet, NC-programov in ničelnih točk je mogoče obdelati z orientacijo po obdelovancu ali po orodju</li> </ul>
<b>Cikli senzorskega sistema</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Umerjanje senzorskega sistema</li> <li>■ Ročna in samodejna kompenzacija poševnega položaja obdelovanca</li> <li>■ Ročno in samodejno določanje referenčne točke</li> <li>■ Samodejno merjenje obdelovancev</li> <li>■ Cikli za samodejno merjenje orodja</li> <li>■ Cikli za samodejno kinematsko merjenje</li> </ul>
Tehnični podatki	
<b>Komponente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Glavni računalnik MC 420 ali MC 422 C</li> <li>■ Krmilna enota CC 422 ali CC 424</li> <li>■ Nadzorna plošča</li> <li>■ 15,1-palčni barvni ploščati TFT-zaslon z gumbi</li> </ul>
<b>Programski pomnilnik</b>	Najmanj <b>25 GB</b> , dvoprocesorski sistem, najmanj <b>13 GB</b>
<b>Natančnost vnosa in koraka prikaza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ do 0,1 µm pri linearnih oseh</li> <li>■ do 0,000 1° pri kotnih oseh</li> </ul>
<b>Območje vnosa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Največ 99.999,999 mm (3.937 palcev) oz. 99.999,999°</li> </ul>





## Tehnični podatki

<b>Interpolacija</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Premica na 4 oseh</li> <li>◆ Premica na 5 oseh (zahtevano dovoljenje za izvoz, programska možnost 1)</li> <li>■ Krog na 2 oseh</li> <li>◆ Krog na 3 oseh pri zasukani obdelovalni ravnini (programska možnost 1)</li> <li>■ Vijačna črta: Prekrivanje krožnice in premice</li> <li>■ Polinomski zlepek: Obdelava polinomskih zlepkov (polinom 3. stopnje)</li> </ul>
<b>Čas obdelave niza</b> 3D-premica brez popravka polmera	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 3,6 ms</li> <li>● 0,5 ms (programska možnost 2)</li> </ul>
<b>Regulacija osi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Natančnost regulacije položaja: signalna perioda naprave za merjenje položaja/1024</li> <li>■ Čas cikla regulatorja položaja: 1,8 ms</li> <li>■ Čas cikla regulatorja števila vrtljajev: 600 μs</li> <li>■ Čas cikla regulatorja toka: najmanj 100 μs</li> </ul>
<b>Pot premika</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Največ 100 m (3.937 palcev)</li> </ul>
<b>Število vrtljajev vretena</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Največ 40.000 vrt/min (pri 2 polnih parih)</li> </ul>
<b>Kompenzacija napak</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Linearne in nelinearne osne napake, skupine, konice obračanja pri krožnih premikih, toplotno raztezanje</li> <li>■ Statično trenje</li> </ul>
<b>Podatkovni vmesniki</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ V.24/RS-232-C in V.11/RS-422, največ 115 kBd</li> <li>■ Razširjeni podatkovni vmesnik s protokolom LSV-2 za zunanjeupravljanje TNC-ja prek podatkovnega vmesnika s HEIDENHAIN programsko opremo TNCremo</li> <li>■ Ethernet-vmesnik 100 Base T pribl. 2 do 5 MBd (odvisno od vrste datotek ali obremenjenosti omrežja)</li> <li>■ USB-vmesnik 1.1 Za priključitev kazalnih naprav (miška) in blokovnih naprav (USB-pomnilniki, trdi diski, CD-pogoni)</li> </ul>
<b>Temperatura okolice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Delovanje: 0 °C do +45 °C</li> <li>■ Skladiščenje: -30 °C do +70 °C</li> </ul>

## Oprema

<b>Elektronska ročna kolesa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>HR 420</b> prenosno ročno kolo z zaslonom ali</li> <li>■ <b>HR 410</b> prenosno ročno kolo ali</li> <li>■ <b>HR 130</b> vgradno ročno kolo ali</li> <li>■ do tri <b>HR 150</b> vgradna ročna kolesa z adapterjem za ročna kolesa HRA 110</li> </ul>
<b>Senzorski sistemi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>TS 220</b>: stikalni 3D-senzorski sistem s kabelskim priključkom ali</li> <li>■ <b>TS 440</b>: stikalni 3D-senzorski sistem z IR-prenosom</li> <li>■ <b>TS 640</b>: stikalni 3D-senzorski sistem z IR-prenosom</li> <li>■ <b>TT 140</b>: stikalni 3D-senzorski sistem za merjenje orodja</li> </ul>



**Programska možnost 1**

<b>Obdelava z vrtljivo mizo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Programiranje kontur na odvoju valja</li> <li>◆ Pomik v mm/min</li> </ul>
<b>Preračunavanje koordinat</b>	◆ Sukanje obdelovalne ravnine
<b>Interpolacija</b>	◆ Krog v 3 oseh pri zasukani obdelovalni ravnini

**Programska možnost 2**

<b>3D-obdelava</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Posebej stabilno krmiljenje premikov</li> <li>● 3D-popravek orodja z vektorjem, pravokotnim na ploskev</li> <li>● Spreminjanje položaja vrtljive glave z elektronskim ročnim kolesom med programskim tekom; položaj konice orodja se ohrani (TCPM = Tool Center Point Management)</li> <li>● Držanje orodja navpično na konturo</li> <li>● Popravek polmera orodja navpično na smer premikanja in smer orodja</li> <li>● Interpolacija s polinomskim zlepkom</li> </ul>
<b>Interpolacija</b>	● Premica na 5 oseh (zahtevano dovoljenje za izvoz)
<b>Čas obdelave niza</b>	● 0,5 ms

**Programska možnost DXF-konverter**

<b>Ekstrahiranje konturnih programov in obdelovalnih položajev iz DXF-datotek</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Podprt format: AC1009 (AutoCAD R12)</li> <li>■ Za pogovorna okna z navadnim besedilom in smarT.NC</li> <li>■ Preprosta določitev referenčnih točk</li> </ul>
---	---

**Programska možnost dinamičnega protikolizijskega nadzora (DCM)**

<b>Protikolizijski nadzor v vseh načinih delovanja stroja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Proizvajalec stroja določi objekte za nadzor</li> <li>■ Tristopenjsko opozorilo v ročnem delovanju</li> <li>■ Prekinitev programa v samodejnem delovanju</li> <li>■ Nadzor tudi pri 5-osnih premikih</li> </ul>
---	--

**Programska možnost dodatnega jezika pogovornih oken**

<b>Dodatni jeziki pogovornih oken</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Slovenščina</li> <li>■ Norveščina</li> <li>■ Slovaščina</li> <li>■ Letonščina</li> <li>■ Korejščina</li> <li>■ Estonščina</li> <li>■ Turščina</li> <li>■ Romunščina</li> </ul>
---------------------------------------	---



### Programska možnost globalnih programskih nastavitvev

<b>Funkcija za prekrivanje koordinatnih transformacij v obdelovalnih načinih delovanja</b>	■ Zamenjava osi
	■ Premik prekrivne ničelne točke
	■ Prekrivajoče zrcaljenje
	■ Blokiranje osi
	■ Prekrivanje ročnega kolesa
	■ Prekrivajoče osnovno vrtenje in rotacija
	■ Faktor pomika

### Programska možnost prilagodljivega krmiljenja pomika AFC

<b>Funkcija prilagodljivega krmiljenja pomika za optimizacijo rezalnih pogojev pri serijski proizvodnji</b>	■ Ugotavljanje dejanske moči vretena z učnim rezom
	■ Definicija mej, v katerih se izvede samodejno krmiljenje pomika
	■ Povsem samodejno krmiljenje pomika pri obdelavi

### Programska možnost za kinematično optimizacijo

<b>Cikli senzorskega sistema za samodejno preverjanje in optimizacijo kinematike stroja</b>	■ Shranjevanje/ponovna vzpostavitev aktivne kinematike
	■ Pregled aktivne kinematike
	■ Optimizacija aktivne kinematike

### Posodobitvene funkcije FCL 2

<b>Sprostitev bistvenih nadaljnjih razvojev</b>	■ Navidezna orodna os
	■ Senzorski cikel 441, hitro zaznavanje
	■ Nepovezan CAD-točkovni filter
	■ 3D-linijska grafika
	■ Konturna os: določitev globine za vsako posamezno delno konturo
	■ smarT.NC: transformacije koordinat
	■ smarT.NC: funkcija <b>PLANE</b>
	■ smarT.NC: grafično podprt predtek niza
	■ Razširjena USB-funkcija
	■ Povezava z omrežjem prek DHCP in DNS

### Posodobitvene funkcije FCL 3

<b>Sprostitev bistvenih nadaljnjih razvojev</b>	■ Cikel senzorskega sistema za 3D-zaznavanje
	■ Senzorski cikli 408 in 409 (NIZ 408 in 409 v smarT.NC) za določanje referenčne točke v sredini utora oz. na sredini profila
	■ Funkcija <b>PLANE</b> : vnos kota osi
	■ Uporabniška dokumentacija kot kontekstna pomoč neposredno na TNC-ju
	■ Zmanjšanje pomika pri obdelavi konturnega žepa, če je orodje v polnem delovanju
	■ smarT.NC: konturni žep na vzorcu
	■ smarT.NC: možnost vzporednega programiranja
	■ smarT.NC: predogled konturnih programov v upravitelju datotek
	■ smarT.NC: postopek nastavitve položaja pri točkovni obdelavi



### Posodobitvene funkcije FCL 4

<b>Sprostitev bistvenih nadaljnjih razvoj</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grafični prikaz zaščitnega območja pri aktivnem protikolizijskem nadzoru DCM</li> <li>■ Prekrivanje ročnega kolesa v zaustavljenem stanju pri aktivnem protikolizijskem nadzoru DCM</li> <li>■ Osnovno 3D-vrtenje (kompenzacija vpetja, prilagodi proizvajalec stroja)</li> </ul>
---	--

### Formati vnosa in enot TNC-funkcij

<b>Položaji, koordinate, polmeri krogov, dolžine posnetih robov</b>	-99 999.9999 do +99 999.9999 (5,4: mesta pred vejico, mesta za vejico) [mm]
<b>Številke orodij</b>	0 do 32.767,9 (5,1)
<b>Imena orodij</b>	16 znakov, pri TOOL CALL je zapisano med """. Dovoljeni posebni znaki: #, \$, %, &, -
<b>Delta vrednosti za korekture orodja</b>	-99,9999 do +99,9999 (2,4) [mm]
<b>Števila vrtljajev vretena</b>	0 do 99.999,999 (5,3) [vrt/min]
<b>Pomiki</b>	0 do 99.999,999 (5,3) [mm/min] ali [mm/zob] ali [mm/vrt]
<b>Čas zadrževanja pri ciklu 9</b>	0 do 3.600,000 (4,3) [s]
<b>Vzpon navoja v različnih ciklih</b>	-99,9999 do +99,9999 (2,4) [mm]
<b>Kot za orientacijo vretena</b>	0 do 360,0000 (3,4) [°]
<b>Kot za polarne koordinate, rotacijo, sukanje ravnine</b>	-360,0000 do 360,0000 (3,4) [°]
<b>Kot polarnih koordinat za interpolacijo vijačnih črt (CP)</b>	-99.999,9999 do +99.999,9999 (5,4) [°]
<b>Številke ničelnih točk pri ciklu 7</b>	0 do 2.999 (4,0)
<b>Faktor merila pri ciklih 11 in 26</b>	0,000001 do 99,999999 (2,6)
<b>Dodatne funkcije M</b>	0 do 999 (3,0)
<b>Številke Q-parametrov</b>	0 do 1999 (4,0)
<b>Vrednosti Q-parametrov</b>	-999.999,999 do +999.999,999 (9 mest, plavajoča vejica)
<b>Oznake za programske preskoke</b>	0 do 999 (3,0)
<b>Oznake za programske preskoke</b>	Poljubni besedilni niz med narekovaji zgoraj (""")
<b>Število ponavljanj dela programa REP</b>	1 do 65.534 (5,0)
<b>Številke napak pri funkcijah Q-parametrov FN14</b>	0 do 1.099 (4,0)
<b>Parameter polinomskega zlepk K</b>	-9,9999999 do +9,9999999 (1,7)
<b>EkspONENT za parameter polinomskega zlepk</b>	-255 do 255 (3,0)
<b>Pravokotni vektorji N in T pri 3D-popravku</b>	-9,9999999 do +9,9999999 (1,7)



## 14.4 Zamenjava baterije pomnilnika

Ko je krmilni sistem izklopljen, oskrbuje baterija pomnilnika TNC s tokom, da se podatki v pomnilniku ne izgubijo.

Če TNC prikaže sporočilo **Zamenjajte baterijo pomnilnika**, morate baterijo zamenjati:

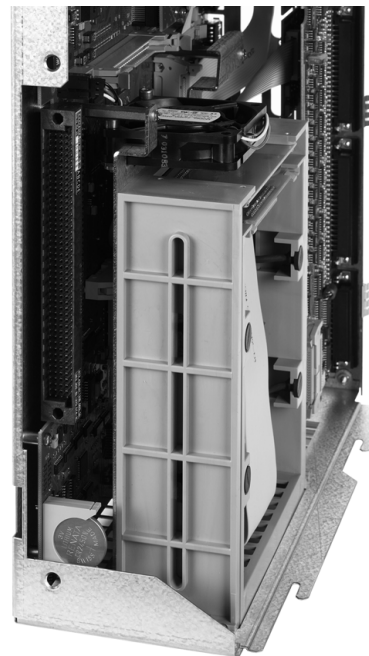


Za zamenjavo baterije pomnilnika izklopite stroj in TNC!

Baterijo pomnilnika sme zamenjati samo ustrezno usposobljeno osebje!

Tip baterije: 1 litijeva baterija, tip CR 2450N (Renata) ID-št. 315 878-01

- 1 Baterija pomnilnika se nahaja na hrbtni strani MC 422 B.
- 2 Zamenjajte baterijo; novo baterijo lahko vstavite samo v pravilnem položaju.







# 15

**iTNC 530 z OS  
Windows XP (možnost)**



## 15.1 Uvod

### Licenčni pogoji za Microsoftovo programsko opremo (EULA) za OS Windows XP



Upoštevajte licenčne pogoje za Microsoftovo programsko opremo (EULA), ki so priloženi dokumentaciji stroja.

### Splošno



V tem poglavju so opisane posebnosti iTNC 530 z OS Windows XP. Vse systemske funkcije OS Windows XP si lahko ogledate v dokumentaciji za OS Windows.

TNC-krmilni sistemi HEIDENHAIN so bili že od nekdaj uporabniško prijazni in so zaradi preprostega programiranja v oknih z navadnim besedilom HEIDENHAIN, praksi prilagojenih ciklov, enoličnih funkcijskih tipk in nazornih grafičnih funkcij priljubljeni uporabniško programljivimi krmilnimi sistemi.

Zdaj je uporabniku na voljo tudi standardni OS Windows kot uporabniški vmesnik. Nova, zmogljiva strojna oprema HEIDENHAIN z dvema procesorjema tvori pri tem osnovo za iTNC 530 z OS Windows XP.

En procesor skrbi za naloge v realnem času in OS HEIDENHAIN, medtem ko je drugi procesor na voljo izključno standardnemu OS Windows in tako odpira uporabniku vrata v svet informacijske tehnologije.

Tudi tukaj je na prvem mestu enostavnost uporabe:

- Na nadzorni plošči je celotna računalniška tipkovnica in sledilna ploščica.
- 15-palčni visokoločljivostni barvni zaslon prikazuje tako iTNC-vmesnik kot aplikacije Windows.
- Z USB-vmesniki lahko na krmilni sistem preprosto priklopite standardne računalniške naprave, kot so kot npr. miška, pogoni itd.





## Tehnični podatki

Tehnični podatki	iTNC 530 z OS Windows XP
Izvedba	<p>Dvoprocorski krmilni sistem z</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ realnočasoven OS HEROS za strojno krmiljenje</li> <li>■ OS Windows XP kot uporabniški vmesnik</li> </ul>
Pomnilnik	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ RAM-pomnilnik: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 512 MB za krmilne aplikacije</li> <li>■ 512 MB za aplikacije Windows</li> </ul> </li> <li>■ Trdi disk <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 13 GB za TNC-datoteke</li> <li>■ 13 GB za Windows podatke, od tega je približno 13 GB na voljo za aplikacije</li> </ul> </li> </ul>
Podatkovni vmesniki	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ethernet 10/100 BaseT (do 100 Mbitov/s; odvisno od obremenjenosti omrežja)</li> <li>■ V.24-RS232C (največ 115 200 bitov/s)</li> <li>■ V.11-RS422 (največ 115 200 bitov/s)</li> <li>■ 2 x USB</li> <li>■ 2 x PS/2</li> </ul>



## 15.2 Zagon aplikacije iTNC 530

### Prijava v OS Windows

Po vklopu napajanja se iTNC 530 samodejno zažene. Ko se pojavni pogovorno okno za prijavo v OS Windows, sta na voljo dve možnosti za prijavo:

- Prijava kot TNC-upravljevec
- Prijava kot lokalni skrbnik

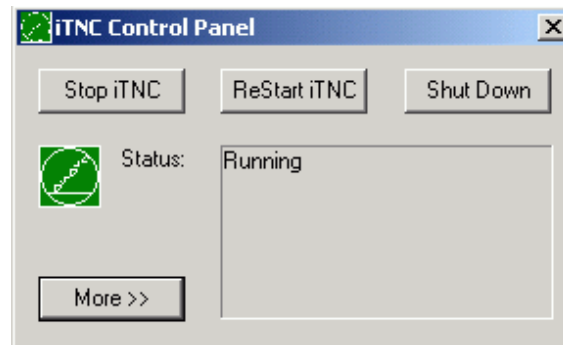
#### Prijava kot TNC-upravljevec

- ▶ V polje za vnos **Uporabniško ime** vnesite uporabniško ime za „TNC“, v polje za vnos **Geslo** pa ne vnesite ničesar, ter potrdite z gumbom **V redu**.
- ▶ TNC-programaska oprema se zažene samodejno in na iTNC – Nadzorna plošča se pojavi sporočilo o stanju **Zaganjanje. Prosimo, počakajte ...** .



Dokler je prikazano iTNC – Nadzorna plošča (oglejte si sliko) in niste zagnali ali upravljali drugih programov Windows. Ko se iTNC-programaska oprema uspešno zažene, se Nadzorna plošča minimira v simbol HEIDENHAIN na opravljeni vrstici.

Ta uporabniška identifikacija dovoljuje samo zelo omejen dostop do OS Windows. Spreminjati ne morete omrežnih nastavitev ali nameščati programske opreme.



## Prijava kot lokalni skrbnik



Za uporabniško ime in geslo se obrnite na proizvajalca stroja.

Kot lokalni skrbnik lahko nameščate programsko opremo in spreminjate omrežne nastavitve.



HEIDENHAIN ne nudi podpore pri namestitvi aplikacij Windows in ne prevzema odgovornosti za delovanje aplikacij, ki jih sami namestite.

HEIDENHAIN ne odgovarja za poškodovane vsebine trdih diskov, ki nastanejo zaradi namestitve posodobitev druge programske opreme ali dodatnih aplikacij.

Če so po spremembah programov ali podatkov potrebni posegi servisne službe HEIDENHAIN, potem HEIDENHAIN zaračuna nastale servisne stroške.

Da bi zagotovili nemoteno delovanje iTNC-aplikacije, mora imeti OS Windows XP vedno na voljo

- zmogljiv procesor
- prost pomnilnik trdega diska na pogonu C
- delovni pomnilnik
- pasovno širino vmesnika trdega diska

Krmilni sistem izravna kratke prekinitve (do ene sekunde pri času cikla niza 0,5 ms) pri prenosu podatkov iz računalnika z OS Windows z obsežnim medpomnilnikom TNC-podatkov. Če pa se prenos podatkov iz računalnika z OS Windows prekine za dlje časa, lahko pride pri programskem teku do prekinitev pomika in posledično do poškodb obdelovanca.



### Pri namestitvi programske opreme upoštevajte naslednje pogoje:

Program, ki ga boste namestili, ne sme prekomerno obremeniti računalnika z OS Windows (512 MB RAM-a, Pentium M z 1,8 MHz frekvenco).

Programov, ki se v okolju Windows izvajajo s prioritetskimi stopnjami **nad navadno** (above normal), **visoko** (high) ali **v realnem času** (real time) (npr. igre), ni dovoljeno namestiti.

Protivirusni program uporabljajte praviloma samo tedaj, ko TNC ne izvaja nobenega NC-programa. HEIDENHAIN priporoča, da protivirusni program uporabite neposredno po vklopu ali neposredno pred izklopom krmilnega sistema.



## 15.3 Izklop iTNC 530

### Splošno

Da bi preprečili izgubo podatkov pri izklopu, iTNC 530 zaustavite. Za to je na voljo več možnosti, ki so opisane v naslednjih razdelkih.



Samovoljen izklop iTNC 530 lahko povzroči izgubo podatkov.

Preden zaustavite OS Windows, zaprite aplikacijo iTNC 530.

### Odjava uporabnika

Iz OS Windows se lahko kadarkoli odjavite, ne da bi to škodovalo programski opremi iTNC. Vendar med odjavo iTNC-zaslon ni več viden in vnosi niso več mogoči.



Pri tem ostanejo strojne tipke (npr. NC-zagon ali smerne tipke za osi) aktivne.

Ko pa se prijavi nov uporabnik, je iTNC-zaslon znova viden.



## Izhod iz aplikacije iTNC



### Pozor!

Preden aplikacijo iTNC zaprete, obvezno pritisnite tipko za zasilni izklop. V nasprotnem primeru lahko pride do izgube podatkov in stroj se lahko poškoduje.

Za izhod iz aplikacije iTNC sta vam na voljo dve možnosti:

- Notranji izhod prek načina delovanja Ročno: istočasno se zaustavi tudi OS Windows.
- Zunanji izhod prek iTNC – Nadzorna plošča: zaustavi se samo aplikacija iTNC.

### Notranji izhod prek načina delovanja Ročno

- ▶ Izberite način delovanja Ročno.
- ▶ Pomaknite se po orodni vrstici, da se prikaže gumb za zaustavitev aplikacije iTNC.



- ▶ Izberite funkcijo za zaustavitev in vprašanje v pogovornem oknu potrdite z gumbom DA.
- ▶ Ko se na iTNC-zaslonu pojavi sporočilo **Zdaj lahko varno izklopite računalnik**, lahko izklopite napajalno napetost za iTNC 530.

### Zunanji izhod prek iTNC – Nadzorna plošča

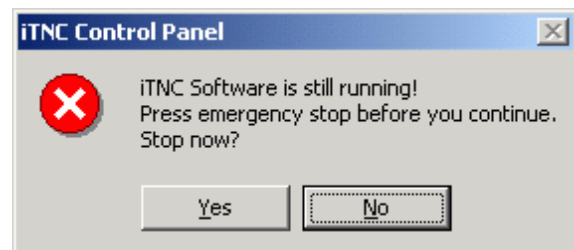
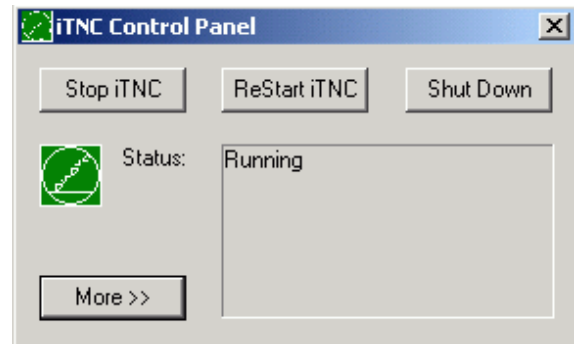
- ▶ Na ASCII-tipkovnici pritisnite tipko za OS Windows: aplikacija iTNC se minimira in prikaže se opravilna vrstica.
- ▶ Na opravljeni vrstici spodaj desno dvokliknite zeleni simbol za HEIDENHAIN: pojavi se iTNC – Nadzorna plošča (oglejte si sliko).



- ▶ Izberite funkcijo za izhod iz aplikacije iTNC 530: pritisnite gumb **Zaustavitev iTNC**.
- ▶ Ko ste pritisnili tipko za zasilno zaustavitev, potrdite iTNC-sporočilo z gumbom **Da**: aplikacija iTNC se zaustavi.
- ▶ iTNC – Nadzorna plošča ostane aktivno. Z gumbom **Ponovno zagon iTNC** lahko iTNC 530 znova zaženete.

Za zaustavitev OS Windows izberite

- ▶ gumb **Start**
- ▶ menijski element **Zaustavitev sistema ...**
- ▶ znova menijski element **Zaustavitev sistema ...**
- ▶ in potrdite z **V redu**



## Zaustavitev OS Windows

Če poskusite OS Windows zaustaviti, ko je programska oprema iTNC še aktivna, prikaže krmilni sistem opozorilo (oglejte si sliko).



### Pozor!

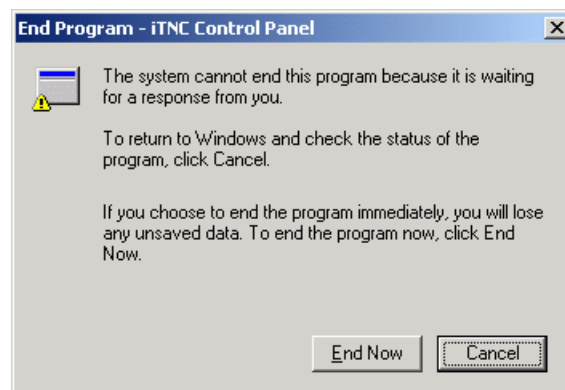
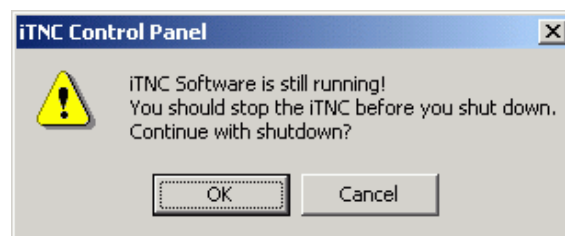
Preden potrdite z V redu, obvezno pritisnite tipko za zasilni izklop. V nasprotnem primeru lahko pride do izgube podatkov in stroj se lahko poškoduje.

Če potrdite z V redu, se programska oprema iTNC in OS Windows zaustavita.



### Pozor!

OS Windows prikaže po nekaj sekundah lastno opozorilo (oglejte si sliko), ki prekrije TNC-opozorilo. Opozorila nikoli ne potrdite s Končaj zdaj, sicer lahko pride do izgube podatkov ali do poškodb stroja.



## 15.4 Omrežne nastavitve

### Predpogoji



Da bi lahko opravili omrežne nastavitve, morate biti prijavljeni kot lokalni skrbnik. Za uporabniško ime in geslo se obrnite na proizvajalca stroja.

Nastavitve lahko opravi samo strokovnjak za omrežne sisteme.

### Prilagoditev nastavitvev

Tovarniško ima iTNC 530 dve omrežni povezavi, tj. **Povezava lokalnega omrežja** in **iTNC-notranja povezava** (oglejte si sliko).

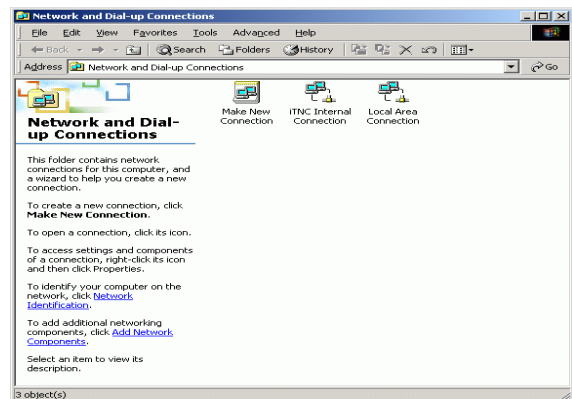
**Povezava lokalnega omrežja** je povezava iTNC-ja z vašim omrežjem. Vse nastavitve od OS Windows XP naprej lahko prilagodite vašemu omrežju (oglej si tudi opis omrežja za OS Windows XP).



**iTNC-notranja povezava** je notranja iTNC-povezava. Spremembe nastavitve te povezave niso dovoljene in lahko vodijo do okvar delovanja iTNC-ja.

Ta notranji IP-naslov je prednastavljen na **192.168.252.253** in ne sme ovirati omrežja podjetja, podomrežje **192.168.254.xxx** torej ne sme obstajati. V primeru medsebojnega oviranja naslovov se po potrebi obrnite na podjetje HEIDENHAIN.

Možnost **Samodejno pridobi IP-naslov** ne sme biti aktivna.



### Dodelitev pravic

Skrbniki imajo dostop do TNC-pogonov D, E in F. Podatki na teh particijah so delno binarno kodirani in dostopi za pisanje lahko povzročijo nepričakovano delovanje iTNC-ja.

Particije D, E in F imajo dostopne pravice za skupine uporabnikov **SISTEM** in **Skrbniki**. S skupino **SISTEM** je zagotovljen dostop aplikaciji Windows Service, ki zažene krmilni sistem. S skupino **Skrbniki** je zagotovljeno, da ima realnočasoven računalnik iTNC-ja prek **iTNC-notranja povezava** vzpostavljeno povezavo z omrežjem.



Tem skupinam ni dovoljeno omejevati dostopa, jim dodajati drugih skupin ali jim prepovedati določene dostope (omejitve dostopa imajo v okolju Windows prednost pred dostopnimi pravicami).





## 15.5 Posebnosti pri upravljanju datotek

### Pogon iTNC-ja

Če priključete upravljanje datotek iTNC-ja, se v levem oknu pojavi seznam vseh razpoložljivih pogonov, npr.

- C:\: particija za OS Windows vgrajenega trdega diska
- RS232:\: serijski vmesnik 1
- RS422:\: serijski vmesnik 2
- TNC:\: particija za podatke iTNC-ja

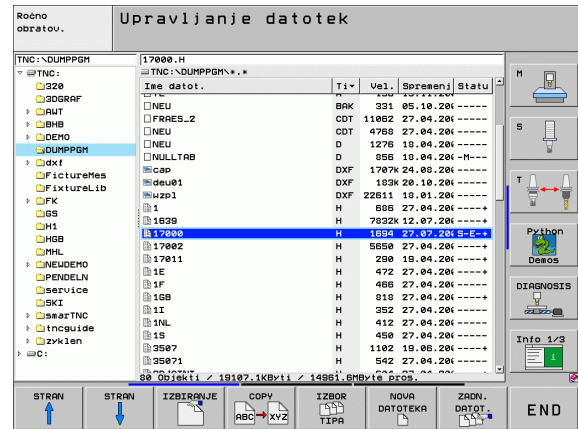
Dodatno so lahko na voljo še dodatni omrežni pogoni, ki ste jih dodali prek raziskovalca.



Podatkovni pogon iTNC-ja se v upravljanju datotek pojavi pod imenom TNC:\. Ta pogon (particija) ima v raziskovalcu ime **D**.

Podimbenike na TNC-pogonu (npr. **RECYCLER** in **IDENTIFIKATOR SISTEMSKEGA NOSILCA**) naloži OS Windows XP in jih ni dovoljeno izbrisati.

S strojnim parametrom 7225 lahko določite črke za pogone, ki naj ne bodo prikazani v upravljanju datotek TNC-ja.



Če ste v raziskovalcu dodali še dodatni omrežni pogon, morate iTNC-prikaz razpoložljivih pogonov po potrebi osvežiti:

- ▶ Priklic upravljanja datotek: pritisnite tipko PGM MGT.
- ▶ Svetlo polje premaknite v levo v okno pogona.
- ▶ Orodno vrstico preklopite na drugo raven.
- ▶ Osvežitev prikaza pogona: pritisnite tipko OSVEŽI DREVO.



## Prenos podatkov na iTNC 530



Preden lahko iz iTNC-ja zaženete prenos podatkov, morate v raziskovalcu dodati ustrezen omrežni pogon. Dostop do t.i. UNC-imena omrežja (npr. \\PC0815\DIR1) ni mogoč.

### TNC-specifične datoteke

Ko ste iTNC 530 dodali v omrežje, lahko iz iTNC dostopate in prenašate datoteke v poljubni računalnik. Vendar lahko določene vrste datotek zaženete samo s prenosom podatkov iz iTNC-ja. Vzrok za to je, da se morajo pri prenosu podatkov v iTNC datoteke pretvoriti v binarno obliko zapisa.



Kopiranje v nadaljevanju navedenih vrst datotek z raziskovalcem na podatkovni pogon D ni dovoljeno!

Vrste datotek, ki jih ni dovoljeno kopirati z raziskovalcem:

- Programi s pogovornimi okni z navadnim besedilom (končnica **.H**)
- Programi za enoto smarT.NC (končnica **.HU**)
- Programi za konture smarT.NC (končnica **.HC**)
- Točkovne preglednice smarT.NC (končnica **.HP**)
- DIN/ISO-programi (končnica **.I**)
- Orodne preglednice (končnica **.T**)
- Orodne prostorske preglednice (končnica **.TCH**)
- Paletne preglednice (končnica **.P**)
- Preglednice ničelnih točk (končnica **.D**)
- Točkovne preglednice (končnica **.PNT**)
- Podatkovne preglednice za rezanje (končnica **.CDT**)
- Prosto določljive preglednice (končnica **.TAB**)

Postopek prenosa podatkov: Oglejte si „Prenos podatkov na zunanji nosilec podatkov/z njega“, stran 134.

### ASCII-datoteke

ASCII-datoteke (datoteke s končnico **.A**) lahko brez omejitev kopirate neposredno z raziskovalcem.



Vse datoteke, ki jih želite obdelati na TNC, morajo biti shranjene na pogonu D.



**SYMBOLE**

- 3D-popravek ... 217
  - Delta vrednosti ... 219
  - Čelno rezkanje ... 221
  - Normirani vektor ... 218
  - Oblike orodja ... 219
  - Obodno rezkanje: ... 223
    - orientacije orodja ... 220
- 3D-prikaz ... 660

**Á**

- AFC ... 690
- Animacija funkcije PLANE ... 539

**B**

- Besedilna datoteka
  - Funkcije brisanja ... 162
  - Funkcije urejanja ... 161
  - Iskanje delov besedila ... 164
- Besedilne spremenljivke ... 631
- Branje sistemskega časa ... 636
- Brisanje
  - niza ... 146

**C**

- Cikel
  - definiranje ... 333
  - priklic ... 335
  - Skupine ... 334
- Cikli in točkovne preglednice ... 352

**Č**

- Čas zadrževanja ... 527
- Časi delovanja ... 731

**D**

- Datoteka uporabe orodja ... 678
- Datoteke ASCII ... 160
- DATUM TRANS ... 571
- Definicija surovca ... 140
- Definicija vzorca ... 342
- Dodatne funkcije
  - vnos ... 298
  - za laserske rezalne stroje ... 328
  - za lastnosti proge ... 303
  - za nadzor programskega teka ... 299
  - za rotacijske osi ... 319
  - za vnos koordinat ... 300
  - za vreteno in hladilo ... 299

**D**

- Dodatne osi ... 111
- Dodelitev vtičačev podatkovnih vmesnikov ... 751
- Dolžina orodja ... 198
- Določitev materiala obdelovanca ... 226
- Določitev referenčne točke ... 82
  - brez 3D-senzorskega sistema ... 82
  - v Programskem teku ... 624
- Družine izdelkov ... 595

**E**

- Elipsa ... 648
- Enakomerna hitrost
  - proge: M90 ... 303
- Ethernet-vmesnik
  - konfiguriranje ... 714
  - Možnosti priključitve ... 711
  - Uvod ... 711
  - Vzpostavitev in prekinitev povezave omrežnih pogonov ... 136

**F**

- Faktor merila ... 517
- Faktor merila, specifičen za os ... 518
- Faktor pomika pri
  - spuščanju: 103 ... 308
- FCL ... 704
- FCL-funkcija ... 8
- Filtriranje datotek CAD ... 568
- FK-programiranje ... 267
  - Grafika ... 268
  - Krožne proge ... 271
  - Možnosti vnosa
    - Končne točke ... 272
    - Podatki o krogu ... 273
    - Pomožne točke ... 275
    - Relativne reference ... 276
    - Smer in dolžina konturnih elementov ... 272
    - Zaprte konture ... 274
- Odpiranje pogovornega okna ... 270
- Osnove ... 267
- Premočrtno ... 271
- Pretvarjanje v pogovorno okno z navadnim besedilom ... 269

**F**

- FN14: ERROR: sporočilo o napaki ... 605
- FN15: PRINT: natisnjenje neoblikovanih besedil ... 609
- FN16: F-PRINT: natisnjenje oblikovanih besedil ... 610
- FN18: SYSREAD: branje sistemskih podatkov ... 615
- FN19: PLC: prenos vrednosti na PLC ... 622
- FN20: WAIT FOR: sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja ... 623
- FN23: PODATKI KROGA: izračun kroga iz 3 točk ... 600
- FN24: PODATKI KROGA: izračun kroga iz 4 točk ... 600
- FN25: PRESET: določitev nove referenčne točke ... 624
- FN26: TABOPEN: odpiranje prosto definirane preglednice ... 625
- FN27: TABWRITE: pisanje v prosto definirano preglednico ... 625
- FN28: TABREAD: branje prosto definirane preglednice ... 626
- Funkcija iskanja ... 149
- Funkcija MOD
  - izbira ... 702
  - izhod ... 702
  - Pregled ... 703
- Funkcija PLANE ... 537
  - Animacija ... 539
  - Definicija Eulerjevega kota ... 545
  - Definicija osnega kota ... 552
  - Definicija projekcijskega kota ... 543
  - Definicija prostorskega kota ... 541
  - Definicija točk ... 549
  - Definicija vektorjev ... 547
  - Izbira možnih rešitev ... 556
  - Ponastavitev ... 540
  - Postopna definicija ... 551
  - Pozicioniranje ... 554
  - Rezanje pod kotom ... 558
  - Samodejni zasuk ... 554
- Funkcije M:oglejte si Dodatne funkcije
- Funkcije proge
  - Osnove ... 234
    - Krogi in krožni loki ... 237
    - Predpozicioniranje ... 238



**G**

- Glavne osi ... 111
- Globalne programske nastavitve ... 683
- Globinsko fino rezkanje ... 453
- Globinsko vrтанje ... 368
  - Poglobljena točka zagona ... 370
- Grafična simulacija ... 663
  - Prikaz orodja ... 663
- Grafike
  - Pogledi ... 658
  - Povečanje izseka ... 662
  - pri programiranju ... 151, 153
- grafike
  - pri programiranju
    - Povečanje izreza ... 152

**H**

- Hitri tek ... 196
- Hitrost prenosa podatkov ... 707

**I**

- Ime orodja ... 198
- Ime programa: \ogledite si Upravljanje datotek, Ime datoteke
- Imenik ... 123
- Informacije o formatu ... 760
- Interpolacija s polinomskim zlepkom ... 283
  - Oblika niza ... 283
  - Območje vnosa ... 284
- Interpolacija vijačnih linij ... 263
- iTNC 530 ... 48
  - z OS Windows 2000 ... 764
- Izbira in izhod iz
  - paletne
    - preglednice ... 180, 186, 193
- Izbira konture iz DXF ... 291
- Izbira merske enote ... 140
- Izbira položajev iz DXF ... 294
- Izbira referenčne točke ... 114
- Izbira vrste orodja ... 203
- Izbrana orodja ... 205
- Izdelava programa za vzvratno premikanje ... 565
- Izklop ... 70
- Izmera orodja ... 202
- Izračun kroga ... 600
- Izračun podatkov za rezanje ... 225
- Izvajanje
  - paletne preglednice ... 181
- Izvijanje ... 362

**K**

- Kalkulator ... 165
- Ključne številke ... 705
- Kontekstno senzitivna pomoč ... 171
- Konturni segment ... 455, 457
- Konturno vrтанje: \glej SL-cikli, Konturno vrтанje
- Koordinate pola
  - Osnove ... 112
  - Primik na konturo/odmik s konture ... 241
  - Programiranje ... 259
- Koordinate stroja, nespremenljive: M91, M92 ... 300
- Kopiranje
  - brisanje ... 128
  - imenika ... 127
- Kopiranje delov programa ... 148
- Kotne funkcije ... 598
- Krmiljenje pomika, samodejno ... 690
- Krožni žep
  - Grobo + fino rezkanje ... 411
- Krožnica ... 252, 253, 254, 261, 262
- Krog luknje ... 435
- Krogla ... 652

**L**

- Lasersko rezanje, dodatne funkcije ... 328

**N**

- Nadzor
  - Kolizija ... 97
- Nadzor delovnega prostora ... 668, 722
- Nadzor orodja senzorskega sistema ... 315
- Nadzorna plošča ... 51
- Načini delovanja ... 52
- Namestitev servisnega paketa ... 706
- Nastavitev časovnega pasu ... 732
- Nastavitev HITROSTI PRENAŠANJA INFORMACIJ ... 707
- Nastavitev položaja
  - pri zasukani obdelovalni ravnini ... 302, 327
  - z ročnim vnosom ... 104
- Nastavitev systemskega časa ... 732
- NC-sporočila o napakah ... 166, 167
- Niz

**O**

- Obdelava 3D-podatkov ... 493
- Obdelava podatkov DXF ... 285
- Obdelovalni vzorec ... 342
- Odmik od konture ... 240, 313
  - s polarnimi koordinatami ... 241
- Odpiranje in izhod iz besedilnih datotek ... 160
- Odprti konturni robovi: 98 ... 307
- Odvisne datoteke ... 720
- Okrogli čep ... 428
- Okrogli utor
  - Grobo + fino rezkanje ... 420
- Omrežna povezava ... 136
- Omrežne nastavitve ... 714
  - iTNC 530 z OS Windows 2000 ... 771
- Oprema ... 65
- Orientacija vretena ... 529
- Orodje - rezalni material ... 203, 227
- Orodna preglednica
  - Možnosti vnosa ... 200
- Orodna preglednica - funkcije urejanja ... 204
  - urejanje, izhod ... 204
- Osnove ... 110
- Osnove rezkanja navojev ... 380

**P**

- Paletna preglednica
  - Prevzem koordinat ... 179, 183
  - Uporaba ... 178, 182
- Parameter niza ... 631
- Plašč valja
  - Obdelava konture ... 458
  - Obdelava prečke ... 463
  - Obdelava utora ... 460
  - Rezkanje konture ... 465
- Plansko rezkanje ... 499
- Podatki o orodju
  - Delta vrednosti ... 199
- Podatkovni vmesnik
  - dodelitev ... 708
  - Dodelitev vtikačev ... 751
  - namestitev ... 707
- Podprogram ... 577
- Pogled naprej ... 310
- Pogled obrazcev ... 231
- Pogled od zgoraj ... 658



- P**  
 Poglobljena točka zagona pri vrtanju ... 370  
 Pogovorno okno ... 142  
 Pogovorno okno z navadnim besedilom ... 142  
 Polmer orodja ... 199  
 Polni krog ... 252  
 Pomik ... 80  
 Možnosti vnosa ... 143  
 pri rotacijskih oseh, M116 ... 319  
 sprememba ... 81  
 Pomik v mm/vrtljaj vretena: 136 ... 309  
 Pomoč pri programiranju ... 536  
 Pomoč pri sporočilih o napakah ... 166  
 Ponovitev dela programa ... 578  
 Ponovni premik na konturo ... 677  
 Popravek orodja  
 Dolžina ... 213  
 Polmer ... 214  
 tridimenzionalna ... 217  
 Popravek polmera ... 214  
 Vnos ... 215  
 zunanjih robov, notranjih robov ... 216  
 Posebne funkcije ... 534  
 Posneti rob ... 249  
 Posodobitev programske opreme ... 706  
 Posodobitev TNC-programске opreme ... 706  
 Postavitev zaslona ... 50  
 Pot ... 117  
 Povrtavanje ... 360  
 Pozicije obdelovanca  
 absolutne ... 113  
 postopne ... 113  
 Pravokotni žep  
 Grobo + fino rezkanje ... 406  
 Pravokotni čep ... 425  
 Predtek niza ... 675  
 po izpadu toka ... 675  
 Preglednica prednastavitev ... 84  
 Preglednica s podatki o rezanju ... 225  
 Prehod čez referenčne točke ... 68  
 Prekinitev obdelave ... 671  
 Preklop med velikimi/malimi črkami ... 161
- P**  
 Prekrivajoče se transformacije ... 683  
 Prekrivanje pozicioniranja z ročnim kolesom: 118 ... 312  
 Premikanje strojnih osi ... 71  
 postopno ... 72  
 z elektronskim ročnim kolesom ... 73, 74  
 z zunanjimi smernimi tipkami ... 71  
 Premiki proge  
 Koordinate pola  
 Krožna proga okoli pola  
 CC ... 261  
 Krožna proga s tangencialnim nadaljevanjem ... 262  
 Pregled ... 259  
 Premočno ... 261  
 pravokotne koordinate  
 Krožna proga in središče kroga  
 CC ... 252  
 Krožnica z določenim polmerom ... 253  
 Krožno premikanje orodja s tangencialnim nadaljevanjem ... 254  
 Pregled ... 247  
 Premočno ... 248  
 Programiranje proste konture  
 FK: Oglejte si FK-programiranje  
 Premočno ... 248, 261  
 Premonosna ploskev ... 496  
 Prenos datotek s pomočjo ... 176  
 Prenos zunanjih podatkov  
 iTNC 530 ... 134  
 iTNC 530 z OS Windows 2000 ... 773  
 Preračunavanje koordinat ... 507  
 Pretvarjanje iz FK-programov ... 269  
 Pretvorba  
 FK-programi ... 269  
 Izdelava programa za vzvratno premikanje ... 565  
 Pretvorba koordinat ... 571  
 Preverjanje dosegljivosti računalnika ... 718
- P**  
 Preverjanje omrežne povezave ... 718  
 Preverjanje uporabe orodja ... 678  
 Prevzem dejanskega položaja ... 144  
 Prijava v OS Windows ... 766  
 Prikaz datotek POMOČ ... 730  
 Prikaz stanja ... 55  
 dodatni ... 57  
 splošni ... 55  
 Prikaz v 3 ravninah ... 659  
 Priklic podatkov  
 o orodju ... 210  
 Priklic programa  
 Poljubni program kot podprogram ... 579  
 s ciklom ... 528  
 Priklic upravljanja datotek ... 119  
 Priklici podprogramov ... 581  
 Priključitev/odstranitev USB naprav ... 137  
 Prilagodljivo krmiljenje pomika ... 690  
 Primik na konturo ... 240  
 s polarnimi koordinatami ... 241  
 Program  
 - novo odpiranje ... 140  
 - sestava ... 139  
 Programiranje parametrov: oglejte si programiranje Q-parametrov.  
 Programiranje premikov orodja ... 142  
 Programiranje Q-parametrov ... 592, 631  
 Dodatne funkcije ... 604  
 Izračun kroga ... 600  
 Kotne funkcije ... 598  
 Napotki za  
 programiranje ... 593, 633, 634, 635, 639, 641  
 Osnovne matematične funkcije ... 596  
 Pogojni stavki (če/potem) ... 601  
 Programirna grafika ... 268  
 Programska oprema za prenos podatkov ... 709  
 Programske možnosti ... 758  
 Programske prednastavitve ... 534



- P**
- Programski tek
    - Globalne programske nastavitve ... 683
    - izvedba ... 670
    - nadaljevanje po prekinitvi ... 674
    - Predtek niza ... 675
    - Pregled ... 670
    - prekinitvev ... 671
    - Preskok nizov ... 681
  - Programski test
    - do določenega niza ... 669
    - izvedba ... 668
    - Nastavitev hitrosti ... 657
    - Pregled ... 665
  - Prostorska preglednica ... 207
  - Protikolizijski nadzor ... 97
- Q**
- Q-parametri
    - neoblikovano natisnjenje ... 609
    - oblikovan natis ... 610
    - Prenos vrednosti na PLC ... 622
    - privzeti ... 642
    - spremljanje ... 603
- R**
- Računanje z oklepaji ... 627
  - Razčlenitev
    - programa ... 157
  - Razčlenitev programov ... 157
  - Referenčni sistem ... 111
  - Rezkanje navojev znotraj ... 382
  - Rezkanje pod kotom v zasukani ravnini ... 558
  - Rezkanje ugreznega navoja ... 384
  - Rezkanje utorov
    - Grobo + fino rezkanje ... 415
  - Rezkanje zunanjih navojev ... 396
  - Rotacija ... 516
  - Rotacijska os
    - v skladu s potjo: M126 ... 320
    - Znižanje prikazane vrednosti: 94 ... 321
- S**
- Samodejna izmera orodja ... 202
  - Samodejni izračun podatkov za rezanje ... 203, 225
  - Samodejni zagon programa ... 680
  - Senzorski cikel
    - Oglejte si uporabniški priročnik za cikle senzorskega sistema.
  - Seznam ... 117
  - Seznam napak ... 167
  - Seznam sporočil o napakah ... 167
  - Shranjevanje datotek ... 116
  - Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja ... 623
  - Sinhroniziranje PLC-ja in NC-ja ... 623
  - Sistem za pomoč ... 171
  - SL-cikli
    - Cikel Kontura ... 444
    - Globinsko fino rezkanje ... 453
    - Konturni podatki ... 448
    - Konturni segment ... 455, 457
    - Konturno vrtnanje ... 450
    - Osnove ... 441, 489
    - Predvrtnanje ... 449
    - Prekrivajoče konture ... 445, 483
    - Stransko fino rezkanje ... 454
  - SL-cikli z enostavno konturno formulo ... 489
  - SL-cikli z zapleteno konturno formulo
  - SPEC FCT ... 534
  - Sporočila o napakah ... 166, 167
    - Pomoč pri ... 166
  - Sprememba števila vrtljajev vretena ... 81
  - Sprememba osi ... 686
  - Središče kroga ... 251
  - Stanje datoteke ... 119
  - Stanje razvoja ... 8
  - Storitve na daljavo ... 733
  - Stransko fino rezkanje ... 454
  - Strojni parametri
    - za 3D-senzorske sisteme ... 737
    - za obdelavo in programski tek ... 749
    - za prenos zunanjih podatkov ... 737
    - za TNC-prikaze in TNC-urejevalnik ... 741
  - Sukanje obdelovalne ravnine ... 91, 519, 537
    - Cikel ... 519
    - Navodilo ... 523
    - ročno ... 91
- Š**
- Številka možnosti ... 704
  - Številka orodja ... 198
  - Številka programske opreme ... 704
  - Številke različic ... 705
- T**
- TCPM ... 560
    - Ponastavitev ... 564
  - Tehnični podatki ... 754
    - iTNC 530 z OS Windows 2000 ... 765
  - TNCguide ... 171
  - TNCremo ... 709
  - TNCremoNT ... 709
  - Točkovne preglednice ... 349
  - Točkovni vzorec
    - Pregled ... 434
    - v črtah ... 437
    - v krogu ... 435
  - Trdi disk ... 115
  - Trigonometrija ... 598
- U**
- Učenje ... 144, 248
  - Učni rez ... 694
  - Ugotavljanje časa obdelovanja ... 664
  - Univerzalno vrtnanje ... 364, 368
  - Uporabniški parametri ... 736
    - splošni
      - za 3D-senzorske sisteme ... 737
      - za obdelavo in programski tek ... 749
      - za prenos zunanjih podatkov ... 737
      - za TNC-prikaze, TNC-urejevalnik ... 741
      - za stroj ... 721



**U**

- Upravljanje datotek ... 117
  - Bližnjice ... 133
  - Brisanje datoteke ... 128
  - Ime datoteke ... 116
  - Imeniki ... 117
  - Izbira datoteke ... 120
  - Konfiguriranje prek MOD ... 719
  - Kopiranje
    - imenikov ... 127
  - Kopiranje datoteke ... 124
  - Kopiranje preglednic ... 126
  - Ovisne datoteke ... 720
  - Označevanje datotek ... 129
  - Pregled funkcij ... 118
  - Preimenovanje datoteke ... 131
  - Prenos zunanjih podatkov ... 134
  - Prepis datotek ... 125
  - Ustvarjanje
    - datoteke ... 123
    - Imenikov ... 123
  - Vrsta datoteke ... 115
  - Zaščita datoteke ... 131
- Upravljanje programov: oglejte si
  - Upravljanje datotek
- Upravljanje referenčnih točk ... 84
- Urejanje
  - programa ... 145
- USB-vmesnik ... 764
- Ustvarjanje
  - datoteke ... 123
  - imenika ... 123
- Ustvarjanje L-niza ... 727
- Ustvarjanje nove datoteke. ... 123

**V**

- Valj ... 650
- Večkratna obdelava ... 560
- Vijačna linija ... 263
- Vijačno vrtilno rezkanje navojev ... 392
- Vklop ... 68
- Vnos števila vrtljajev vretena ... 210
- Vnos komentarjev ... 158
- Vnos podatkov
  - o orodju ... 205
  - o orodju v preglednico ... 200
  - o orodju v program ... 199
- Vnos, sprememba
  - niza ... 146
- Vrtalni cikli ... 354
- Vrtilno rezkanje ... 371
- Vrtilno rezkanje navojev ... 388
- Vrtanje ... 356, 358, 364, 368
  - Poglobljena točka zagona ... 370
- Vrtanje navojev
  - brez izravnalnega
    - vpenjala ... 375, 377
  - z izravnalno vpenjalno glavo ... 373
- Vrtljive osi ... 322, 323
- Vzratno spuščanje ... 366

**W**

- Windows 2000 ... 764
- WMAT.TAB ... 226

**Z**

- Zamenjava baterije pomnilnika ... 761
- Zamenjava besedil ... 150
- Zamenjava orodja ... 211
- Zamik ničelne točke ... 571
  - O preglednici ničelnih točk ... 572
  - Ponastavitev ... 573
  - s preglednicami ničelnih točk ... 509
  - v programu. ... 508
  - Vnos koordinat ... 571
- Zaokroževanje robov ... 250
- Zaslon ... 49
- Zrcaljenje ... 514
- Zunanji dostop ... 734







# Preglednice

## Cikli

Številka cikla	Oznaka cikla	DEF aktiven	PRIKLIC aktiven	Stran
7	Zamik ničelne točke	■		Stran 508
8	Zrcaljenje	■		Stran 514
9	Čas zadrževanja	■		Stran 527
10	Rotacija	■		Stran 516
11	Faktor merila	■		Stran 517
12	Priklic programa	■		Stran 528
13	Orientacija vretena	■		Stran 529
14	Definicija konture	■		Stran 444
19	Sukanje obdelovalne ravnine	■		Stran 519
20	Konturni podatki SL II	■		Stran 448
21	Predvrtanje SL II		■	Stran 449
22	Konturno vrtanje SL II		■	Stran 450
23	Globinsko fino rezkanje SL II		■	Stran 453
24	Stransko fino rezkanje SL II		■	Stran 454
25	Kontura		■	Stran 455
26	Faktor merila glede na os	■		Stran 518
27	Plašč valja		■	Stran 458
28	Rezkanje utorov v plašč valja		■	Stran 460
29	Kopirno rezkanje plašča valja		■	Stran 460
30	Obdelava 3D-podatkov		■	Stran 493
32	Toleranca	■		Stran 530
39	Rezkanje zunanjih kontur v plašč valja		■	Stran 465
200	Vrtanje		■	Stran 358
201	Povrtavanje		■	Stran 360
202	Izrezkanje		■	Stran 362
203	Univerzalno vrtanje		■	Stran 364



Številka cikla	Oznaka cikla	DEF aktiven	PRIKLIC aktiven	Stran
204	Vzvratno spuščanje		■	Stran 366
205	Univerzalno globinsko vrtanje		■	Stran 368
206	Vrtanje navojev z izravnalno vpenjalno glavo, novo		■	Stran 373
207	Vrtanje navojev brez izravnalne vpenjalne glave, novo		■	Stran 375
208	Vrtalno rezkanje		■	Stran 371
209	Vrtanje navojev z lomom ostružkov		■	Stran 377
220	Točkovni vzorec na krogu	■		Stran 435
221	Točkovni vzorec na črtah	■		Stran 437
230	Vrstno rezanje		■	Stran 494
231	Premonosna ploskev		■	Stran 496
232	Plansko rezkanje		■	Stran 499
240	Centriranje		■	Stran 356
247	Določanje referenčne točke	■		Stran 513
251	Celotna obdelava pravokotnega žepa		■	Stran 406
252	Celotna obdelava okroglega žepa		■	Stran 411
253	Rezkanje utorov		■	Stran 415
254	Okrogli utor		■	Stran 420
256	Celotna obdelava pravokotnih čepov		■	Stran 425
257	Celotna obdelava okroglih čepov		■	Stran 428
262	Rezkanje navojev		■	Stran 382
263	Grezilno rezkanje navojev		■	Stran 384
264	Vrtalno rezkanje navojev		■	Stran 388
265	Vijačno vrtalno rezkanje navojev		■	Stran 392
267	Rezkanje zunanjih navojev		■	Stran 396
270	Konturni podatki	■		Stran 457



## Dodatne funkcije

M	Učinek	Učinek	začetka niza	konca niza	Stran
M0	Programski tek ZAUSTAVITEV/Vreteno ZAUSTAVITEV/Hladilo IZKLOP			■	Stran 299
M1	Po izbiri Programski tek ZAUSTAVITEV			■	Stran 682
M2	Programski tek ZAUSTAVITEV/Vreteno ZAUSTAVITEV/Hladilno IZKLOP/po potrebi Izbris prikaza stanja (odvisno od strojnega parametra)/vrnitev na niz 1			■	Stran 299
M3	Vreteno VKLOP v desno	■			Stran 299
M4	Vreteno VKLOP v levo	■			
M5	Vreteno ZAUSTAVITEV			■	
M6	Zamenjava orodja/Programski tek ZAUSTAVITEV (odvisno od strojnega parametra)/ Vreteno ZAUSTAVITEV			■	Stran 299
M8	Hladilo VKLOP	■			Stran 299
M9	Hladilo IZKLOP			■	
M13	Vreteno VKLOP v desno/Hladilo VKLOP	■			Stran 299
M14	Vreteno VKLOP v levo/Hladilo VKLOP	■			
M30	Enaka funkcija kot M2			■	Stran 299
M89	Prosta dodatna funkcija <b>ali</b> Priklic cikla, načinovno aktivno (odvisno od strojnega parametra)	■		■	Stran 335
M90	Samo v vlečnem delovanju: enakomerna hitrost podajanja orodja v kotih			■	Stran 303
M91	V pozicionirnem nizu: koordinate se nanašajo na ničelno točko stroja	■			Stran 300
M92	V pozicionirnem nizu: koordinate se nanašajo na položaj, ki ga določi proizvajalec stroja, npr. položaj zamenjave orodja	■			Stran 300
M94	Prikaz zmanjšanja kota rotacijske osi pod 360°	■			Stran 321
M97	Obdelava majhnih konturnih stopenj			■	Stran 305
M98	Popolna obdelava odprtih kontur			■	Stran 307
M99	Priklic cikla po nizih			■	Stran 335
M101	Samodejna zamenjava orodja z nadomestnim orodjem, ob koncu življenjske dobe	■			Stran 212
M102	M101 ponastavitev			■	
M103	Zmanjšanje pomika pri spustu na faktor F (vrednost v odstotkih)	■			Stran 308
M104	Ponovno aktiviranje nazadnje določene referenčne točke	■			Stran 302
M105	Obdelava z drugim $k_v$ -faktorjem	■			Stran 736
M106	Obdelava s prvim $k_v$ -faktorjem	■			
M107	Preklic sporočila o napaki pri nadomestnih orodjih s predizmero	■			Stran 211
M108	M107 ponastavitev			■	



M	Učinek	Učinek	začetka niza	konca niza	Stran
<b>M109</b>	Enakomerna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (povečanje in zmanjšanje pomika)		■		Stran 309
M110	Enakomerna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (samo zmanjšanje pomika)		■		
M111	M109/M110 ponastavitev			■	
<b>M114</b>	Samodejna korektura geometrije stroja pri delu z vrtljivimi osmi		■		Stran 322
M115	M114 ponastavitev			■	
<b>M116</b>	Pomik pri kotnih oseh v mm/min		■		Stran 319
M117	M116 ponastavitev			■	
<b>M118</b>	Nastavitev položaja z ročnim kolesom med programskim tekom		■		Stran 312
<b>M120</b>	Predizračun konture s popravljenim polmerom (LOOK AHEAD)		■		Stran 310
<b>M124</b>	Neupoštevanje točk pri delu z nepopravljenimi premočrtnimi nizi		■		Stran 304
<b>M126</b>	Premikanje rotacijskih osi v skladu s potjo		■		Stran 320
M127	M126 ponastavitev			■	
<b>M128</b>	Ohranitev položaja konice orodja pri nastavljanju položaja vrtljivih osi (TCPM)		■		Stran 323
M129	M128 ponastavitev			■	
<b>M130</b>	V pozicionirnem nizu: točke se nanašajo na nezasukan koordinatni sistem		■		Stran 302
<b>M134</b>	Natančna zaustavitev na netangencialnih konturnih prehodih pri nastavljanju položaja z rotacijskimi osmi		■		Stran 326
M135	M134 ponastavitev			■	
<b>M136</b>	Pomik F v milimetrih na vrtljaj vretena		■		Stran 309
M137	M136 ponastavitev			■	
<b>M138</b>	Izbira vrtljivih osi		■		Stran 326
<b>M140</b>	Odmik s konture v smeri orodne osi		■		Stran 313
<b>M141</b>	Preklic nadzora senzorskega sistema		■		Stran 315
<b>M142</b>	Izbris načinovnih programskih informacij		■		Stran 316
<b>M143</b>	Izbris osnovne rotacije		■		Stran 316
<b>M144</b>	Upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu niza		■		Stran 327
M145	M144 ponastavitev			■	
<b>M148</b>	Samodejni dvig orodja s konture pri zaustavitvi NC-ja		■		Stran 317
M149	M148 ponastavitev			■	
<b>M150</b>	Preklic sporočila končnega stikala (dejavnost funkcije glede na niz)		■		Stran 318
<b>M200</b>	Lasersko rezanje: neposredna izdaja nastavljene napetosti		■		Stran 328
M201	Lasersko rezanje: izdaja napetosti kot funkcije poti		■		
M202	Lasersko rezanje: izdaja napetosti kot funkcije hitrosti		■		
M203	Lasersko rezanje: izdaja napetosti kot funkcije časa (rampa)		■		
M204	Lasersko rezanje: izdaja napetosti kot funkcije časa (pulz)		■		



# HEIDENHAIN

---

## DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 (8669) 31-0

FAX +49 (8669) 5061

E-Mail: info@heidenhain.de

---

**Technical support** FAX +49 (8669) 32-10 00

**Measuring systems** ☎ +49 (8669) 31-31 04

E-Mail: service.ms-support@heidenhain.de

**TNC support** ☎ +49 (8669) 31-31 01

E-Mail: service.nc-support@heidenhain.de

**NC programming** ☎ +49 (8669) 31-31 03

E-Mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

**PLC programming** ☎ +49 (8669) 31-31 02

E-Mail: service.plc@heidenhain.de

**Lathe controls** ☎ +49 (8669) 31-31 05

E-Mail: service.lathe-support@heidenhain.de

---

www.heidenhain.de

---

## 3D tipalni sistemi HEIDENHAIN

Vam pomagajo skrajšati čas čakanja:

Na primer

- naravnavanje obdelovalnih kosov
- postavljanje naveznih točk
- merjenje obdelovalnih kosov
- digitaliziranje 3D oblik

s tipalnimi sistemi za orodja

**TS 220** s kablom

**TS 640** z infrardečim prenosom



- merjenje orodij
- merjenje obrabe
- ugotavljanje loma orodja

s tipalnim sistemom za orodje

**TT 140**

